

Opinnäytetyö (AMK)

Sairaanhoitajakoulutus

2018

Hilla Rautiainen, Leanna Reiman ja Katarina Räihä

LASTEN JA NUORTEN LÄÄKE- JA NESTEHOIDON ERITYISPIIRTEET

– opas sairaanhoitajaopiskelijoille

Hilla Rautiainen, Leanna Reiman ja Katarina Räihä

LASTEN JA NUORTEN LÄÄKE- JA NESTEHOIDON ERITYISPIIRTEET

- opas sairaanhoitajaopiskelijoille

Opinnäytetyön teoriaosuuden tarkoituksena oli selvittää lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon erityispiirteitä. Opinnäytetyön toiminnallisena tarkoituksena oli laatia opas lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta lasten hoitotyön opintojaksolle Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön teoriaosuus on toteutettu narratiivisena kirjallisuuskatsauksena. Opinnäytetyön suurimpana tavoitteena oli syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon osaamista niin, että opiskelijat ymmärtävät myös lasten hoitotyön ohjeistuksien perustelut.

Opinnäytetyöstä ilmenee, että sairaanhoitajien lääkehoidon osaaminen on yhteydessä onnistuneeseen lasten lääkehoitoon ja hoitoon sitoutumiseen. Suomessa 240 000 lasta käytti itsehoito- ja reseptilääkkeitä vuonna 2007. Lasten lääkehoidossa tapahtuu kolme kertaa enemmän virheitä kuin aikuisten lääkehoidossa. Puutteellisten tutkimustietojen vuoksi lääkkeiden poikkeuskäyttö on lasten lääkehoidossa yleistä. Lasten kohdalla pienetkin virheet johtavat aikuisia todennäköisemmin hengenvaaralliseen haittatapahtumaan. Lapsilla testaamattomien lääkkeiden valmisteyhteenvedot tai pakkausselosteet eivät ole lapsipotilaiden hoidossa luotettavia lähteitä.

Peruseriaatteet lääke- ja nestehoidossa ovat samat niin lapsilla ja nuorilla kuin aikuisillakin. Lasten lääkeannokset poikkeavat aikuisten lääkeannoksista ja ne määräytyvät usein lapsen painon tai ihon pinta-alan mukaisesti. Alle 16-vuotiaan elimistö on aikuisen elimistöä herkempi nestetasapainon häiriöille, sillä elimistön nestemäärä on lapsilla suhteellisesti suurempi kuin aikuisilla ja munuaisten toiminta on aikuisia kehittymättömämpi.

Oppaaseen on koottu tiivistetysti olennaisin tieto opinnäytetyön teoriaosuudesta ja lisätty muutamien lääkkeiden ohjeistuksia sekä tärkeitä taulukoita.

ASIASANAT:

lasten lääkehoito, lasten nestehoito, lasten fysiologia, lapsi, nuori, nestehoito, lääkehoito

Hilla Rautiainen, Leanna Reiman and Katarina Räihä

THE SPECIAL CHARACTERISTICS OF MEDICAL AND HYDRATIONAL CARE FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS

- a guide for nursing students

The purpose of the theoretical part of this thesis was to describe the specific characteristics of medical and hydrational care for children and adolescents. The operative purpose was to draft a guide on medical and hydrational care for children and adolescents to be used by nursing students at Turku University of Applied Sciences as part of the course on pediatric care. The theoretical part took the form of a narrative literature review. The overall aim was to deepen students' knowledge of medical and hydrational care for children and adolescents so that they could understand also the reasons behind specific guidance on such care.

The nurses' proper knowledge of medical care is a prerequisite for effective results and commitment of the parties to the care process. In 2007 in Finland, 240 000 children at some stage used self-care or prescribed medicines. In medical care for children there are three times as many dosing errors than in care for adults. With children, even smaller errors are more likely to lead to a life endangering exception. Because of insufficient research data, use of off-label medicines for children is very common. Product summaries or labelling of medicines that have not been tested with children are not reliable information sources in the care of child patients.

The thesis shows that same basic principles apply to medical and hydrational care for both children/adolescents and adults. Dosing for children differs from dosing for adults and is often based on the body weight or skin surface area. The body system of a person under the age of 16 is more vulnerable to hydrational imbalances compared to that of an adult because the relative amount of body fluids is bigger with children and the functioning of the kidneys is less developed than with adults.

The guide summarises essential points from the theoretical part of the thesis, complemented with instructions on some common medicines and most relevant tables.

KEYWORDS:

Pediatric medical care, pediatric hydrational care, physiology of child, child, adolescent, hydrational care, medical care

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA OHJAAVAT KYSYMYKSET	9
3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	10
3.1 Kirjallinen opas	11
4 LASTEN FARMAKOLOGISET ERITYISPIIRTEET	13
4.1 Farmakodynamiikka	13
4.2 Farmakokinetiikka	14
4.2.1 Imeytyminen	14
4.2.2 Jakautuminen	14
4.2.3 Eliminaatio	15
5 LASTEN JA NUORTEN LÄÄKEHOITO	17
5.1 Lääkemuodot ja lääkkeen antotavat	17
5.1.1 Oraaliset lääkkeet	17
5.1.2 Silmään, korvaan ja nenään annosteltavat lääkkeet	18
5.1.3 Inhalaatiot	19
5.1.4 Rektaaliset lääkkeet	20
5.1.5 Iholle annosteltavat lääkkeet	20
5.1.6 Laskimonsisäinen lääkehoito	21
5.1.7 Laskimoportti	22
5.1.8 Injektiot	22
5.2 Lääkeannoksen valinta	23
5.3 Lasten lääkehoidon haasteet	23
6 LASTEN JA NUORTEN NESTEHOITO	25
6.1 Nestehoidossa käytettävän nesteen valinta	26
6.2 Happo-emästasapainon häiriöt	26
6.3 Kuivuma	27
6.4 Elektrolyyttihäiriöt	28
6.4.1 Hyponatremia	29
6.4.2 Hypernatremia	30

7 LAINSÄÄDÄNTÖ LASTEN HOITOTYÖSSÄ JA LÄÄKETUTKIMUKSISSA	31
8 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	33
9 POHDINTA	35
10 JOHTOPÄÄTÖKSET	38
LÄHTEET	39

LIITTEET

Liite 1. Opas.

TAULUKOT

Taulukko 1. Holliday-Segarin kaava.	25
Taulukko 2. Elektrolyyttien perustarve lapsilla.	28
Taulukko 3. Hyponatremian vaikeusaste.	29

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsitellään erityispiirteiden näkökulmasta lasten ja nuorten lääke- ja nestehoitoa. Tarkoituksena on laatia ajantasainen opas lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta lasten hoitotyön opintojaksolle Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista niin, että opiskelijat ymmärtävät myös toimintatapojen taustalla olevat fysiologiset tekijät. Opinnäytetyöstä koottu opas tekee opinnäytetyöstä toiminnallisen opinnäytetyön, muuten se noudattaa kirjallisuuskatsauksen periaatteita.

Opinnäytetyö pohjautuu hoitotyön näkökulmaan, joten lapset ja nuoret käsitetään sairaalamaailman määritelmän mukaisesti eli 0-16-vuotiaina (VSSH 2017). Lapsista ja nuorista käytetään opinnäytetyössä enimmäkseen käsitettä ”lapsi”, mutta käsitteen on tarkoitettu kattavan myös nuoret, joiden elimistö ei ole vielä kehittynyt täysin aikuisten tasolle lääke- ja nestehoidon kannalta.

1800-luvulle saakka lasten lääkehoitoa toteutettiin samoin käytännön kuin aikuisten lääkehoitoa. Elias Lönnrotin johdolla lasten lääkehoitoon alettiin kiinnittää enemmän huomiota, ja 1950-1960-luvuilla se muodostui lääketieteen oppialaksi. Kuitenkin vasta edellisinä vuosikymmeninä lasten lääkehoitoa on alettu toteuttaa oikeaoppisemmin. (Ranta 2013, 138.)

Perusperiaatteet lääke- ja nestehoidossa ovat samat niin lapsilla ja nuorilla kuin aikuisilläkin. Lääkehoidolla pyritään parantamaan, lievittämään tai ehkäisemään sairauksia. (Varhila 2016.) Nestehoidon tarkoituksena puolestaan on korjata elimistön nestevajautta tai nestetasapainohäiriöitä sekä varmistaa perustarpeiden tyydyttyminen (Kiviluoma 2014a; Kiviluoma & Peltoniemi 2016).

Lasten lääkkeiden käyttö on Suomessa yleistä. Vuonna 2007 tehdyn väestökyselyn perusteella alle 12-vuotiaista suomalaislapsista 120 000 käytti päivittäin itsehoitolääkettä. Reseptilääkettä käytti yhtä moni. (Hämeen-Anttila, Siponen & Ahonen 2012.) Useimmin käytettyjä lääkkeitä lapsilla ovat hengitysteitä avaavat lääkkeet, kuten salbutamoli sekä mikrobilääkkeet ja ihonhoitoon tarkoitetut lääkevoiteet. Itsehoitolääkkeistä yleisimpiä ovat kipulääkkeet, yskä- ja flunssalääkkeet sekä haavojen hoitoon tarkoitetut tuotteet. (Hämeen-Anttila ym. 2012; Kokki 2017.)

Lasten lääkeannokset poikkeavat merkittävästi aikuisten lääkeannoksista pääosin lääkeaineiden metabolian sekä munuaisten toiminnallisten erojen vuoksi. Lääkkeiden annostelu määräytyy usein lapsen painon tai ihon pinta-alan mukaisesti. (Storvik-Sydänmaa, Talvensaari & Kaisvu 2015, 313.)

Suurimpina eroavaisuuksina lasten ja nuorten sekä aikuisten nestehoidon välillä ovat nestetarpeiden muuttuminen eri fysiologisina kehityskausina sekä varsinkin pienten lasten nestehoitoa toteuttaessa vaadittava erityinen tarkkuus (Kiviluoma 2014a). Alle 16-vuotiaan elimistö on aikuisen elimistöä herkempi nestetasapainon häiriöille, sillä elimistön nestemäärä on lapsilla suhteellisesti suurempi kuin aikuisilla, ja munuaisten toiminta on aikuisia kehittymättömämpi (Jalanko 2016a). Vastasyntyneen elimistöstä on noin 80 % nestettä. Murrosikään mennessä elimistön nestemäärä laskee 55-60 %:iin. (Saari 2016.)

Elimistön nestevajautta ja nestetasapainohäiriöitä korjataan nestehoidolla. Turvallista nestehoitoa toteuttaakseen on laadittava nestehoitosuunnitelma vuorokaudeksi kerrallaan. Nestehoidon vaikutusta on kuitenkin seurattava jatkuvasti ja tarvittaessa suunnitelmaan tehdään muutoksia. (Kiviluoma & Peltoniemi 2016.) Sairaanhoitajan tehtäviin kuuluu toteuttaa lääkärin määräämä yksilöllinen nestehoito (Rautava-Nurmi, Sjövall, Vaula, Vuorisalo & Westergård 2010). Ensisijaisesti nestehoito pyritään toteuttamaan enteraalisesti eli ruuansulatuskanavan kautta. Lapsilla ja nuorilla parenteraalisen eli laskimonsisäisen nestehoidon indikaatioita ovat esimerkiksi raju ripuli tai oksentelu sekä vaikea kuivumistila. Myös leikkauksissa, tajuttomilla potilailla ja vaikeissa infektioissa voidaan tyytyä laskimonsisäiseen nestehoittoon. (Jalanko 2016a.) Nestetarpeen voi laskea Holliday-Segarin kaavalla (Kiviluoma & Peltoniemi 2016).

Sairaanhoitajien lääkehoidon osaaminen on yhteydessä onnistuneen lasten lääkehoidon ja hoitoon sitoutumisen kanssa (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 125). Lasten lääkehoidon parissa työskentelevien sairaanhoitajien hyvä lääkelaskutaito on erityisen tärkeää. Lasten lääkehoidossa tapahtuu kolme kertaa enemmän lääkityspoikkeamia kuin aikuisilla. Pienikin laskuvirhe voi olla kohtalokas lapselle. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 313-314; Kokki 2017.) Lääkkeen antamatta jättäminen sekä väärä lääkeannos, lääkkeenantoaika tai lääkkeen valmistustapa ovat yleisimmin tapahtuvia virheitä lasten lääkehoidossa. Tutkimukset osoittavat, että suurin riski hoitovirheen tapahtumiselle on alle 2-vuotiailla lapsilla, vastasyntyneiden tehohoidossa olevilla, aamuyöllä (klo 4-8) sairaalan päivystysvastaanotolle tulevilla, lapsilla joiden painoa ei tiedetä tai lapsilla, jotka saavat laskimonsisäistä lääkehoitoa tai syöpähoitoa. (Ranta 2013, 137-139.)

Monen uuden lääkkeen kohdalla tutkimustieto lääkkeen vaikutuksista lapsilla puuttuu tai lapsille sopivaa valmistemuotoa ei ole saatavilla. Puutteellisten tutkimustietojen vuoksi lääkkeiden poikkeuskäyttö on lasten lääkehoidossa tavanomaista, minkä takia myös lääkkeiden yli- ja aliannostukset ovat yleisiä. (Hoppu 2016; Kokki 2017.) Lapsilla testamattomien lääkkeiden valmisteyhteenvedot tai pakkausselosteet eivät ole lapsipotilaiden hoidossa luotettavia lähteitä (Sallisalmi 2014; Hoppu 2016).

Aiheen laajuuden vuoksi opinnäytetyöstä päätettiin rajata pois keskosena syntyneet lapset. Lasten hoitotyöstä rajattiin pois rokottaminen, parenteraalinen ravitsemushoito, anestesiahoito ja verensiirrot.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA OHJAAVAT KYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ajantasainen opas lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta lasten hoitotyön opintojaksolle Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille. Opas selkeyttää lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon keskeisimpiä sisältöjä. Oppaaseen on koottu lääke- ja nestehoidon taulukoita, lapsen fysiologian erityispiirteitä sekä yleisiä ohjeistuksia lasten ja nuorten lääke- ja nestehoitoon liittyen. Tavoitteena on syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon osaamista niin, että opiskelijat ymmärtävät myös toimintatapojen taustalla olevat fysiologiset tekijät. Opas on suunniteltu käytettäväksi lasten hoitotyön opintojakson yhteydessä kurssimateriaalin tukena.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa tieto on ilmaistu laajemmin kuin oppaassa, ja se toimii pohjana oppaalle. Teoriaosuus suositellaan luettavaksi ennen opasta, jotta lukija ymmärtäisi laajasti myös oppaan sisällön.

Opinnäytetyössä lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta on kuvailtu vain erityispiirteet, sillä opinnäytetyön kohderyhmän, eli sairaanhoitajaopiskelijoiden, on arvioitu hallitsevan lääke- ja nestehoitoon liittyvä perustieto, joka on rajattu opinnäytetyöstä pois.

Vilkka ja Airaksinen (2003) toteavat, että usein kuvittelemme uuden tiedon olevan sellaista, mitä ei vielä ole maailmassa. Uutta tietoa on kuitenkin myös persoonallisesti tehty tuotos, jossa on käytetty hyväkseen aiempaa tietoutta. Persoonallinen tuotos saattaa avartaa muiden näkemyksiä tiedosta ja mahdollisuuksista, joita kyseisellä tiedolla voi tehdä. (Vilkka & Airaksinen 2003, 69.) Opinnäytetyöstä kootun oppaan tarkoituksena on tuoda tieto lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon erityispiirteistä helposti saataville. Oppaasta hyötyvät erityisesti sairaanhoitajaopiskelijat lasten hoitotyön opintojaksolla, mutta myös muut hoitotyön edustajat voivat käyttää opasta hyödykseen.

Opinnäytetyön ohjaavat kysymykset olivat:

1. Mitä fysiologisia erityispiirteitä sisältyy lasten- ja nuorten lääke- ja nestehoitoon?
2. Miksi lääke- ja nestehoito on erilaista lapsilla ja nuorilla kuin aikuisilla?
3. Mitä sairaanhoitajaopiskelijan tulee tietää lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta?

3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön menetelmänä oli toiminnallinen opinnäytetyö. Se perustuu yleensä toimelähtöiseen ja työelämään kohdistuvaan kehittämistehtävään (Tanskanen 2017). Salonen (2013) jaottelee toiminnallisen opinnäytetyön kehittämistoiminnan alaisuuteen kuuluvaksi. Kehittämistoiminnalla tarkoitetaan kaikkea sitä toimintaa, mistä syntyy uusi tuotos. Tuotoksena voi olla esimerkiksi opas, uusi palvelu, toimintatapa, tuote tai menetelmä. (Tanskanen 2017.) Tanskanen (2017) mainitsee uuden tuotoksen kehittämisen perustuvan jo olemassa olevaan tietämykseen, eli toiminnallisessa opinnäytetyössä käytetään lähdeaineistosta löytyvää tietoperustaa.

Opinnäytetyön teoriaosuudesta koottu opas tekee opinnäytetyöstä toiminnallisen opinnäytetyön, muuten se noudattaa kirjallisuuskatsauksen periaatteita. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on määrittää tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset, määritellä aiheeseen liittyvät käsitteet sekä löytää ja tulkita aiheesta aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Kirjallisuuskatsauksessa voidaan myös testata jo valmista teoriaa ja tutustua aiheesta kehitettyihin jatkotutkimusideoihin. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 92.)

Kirjallisuuskatsauksia on useita tyyppejä, tähän raporttiin sopii parhaiten narratiivisen kirjallisuuskatsauksen metodi. Narratiivisessa metodissa pyritään antamaan käsiteltävästä aiheesta laaja kuva lukijalle. Metodin tarkoituksena on johdonmukaisesti ja ytimekkäästi tiivistää aiemmat tutkimukset aiheesta. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen avulla pystytään tuottamaan ajankohtaista tietoa, minkä takia sitä käytetään paljon esimerkiksi opetustarkoitukseen. (Salminen 2011, 7.)

Opinnäytetyön rakenteessa sovellettiin IMRAD-mallia (Introduction, Methods, Results, Discussion) IMRAD-mallia hyödyntäen opinnäytetyöhön sisältyy kansilehti, tiivistelmä (myös englanninkielinen), sisällysluettelo, luettelo taulukoista ja liitteistä, johdanto, teoreettinen viitekehys, pohdinta, lähdeluettelo sekä opinnäytetyön liitteenä julkaistu opas. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 177). Opinnäytetyön raporttiin lisättiin kapale myös eettisyydestä ja luotettavuudesta.

Opinnäytetyön prosessiin sisältyi TYKS:n lasten ja nuorten klinikan klinisen hoitotyön opettajan konsultaatiota sekä konsultaatiokäyntejä ja luentoja TYKS:n lasten ja nuorten klinikalla. Farmaseutin luennoilla käsiteltiin muun muassa lasten lääke- ja nestehoidon erityispiirteitä. Luentoja oli kaksi ja niiden yhteiskesto oli noin neljä tuntia. Lasten ja

nuorten klinikan opiskelijavastaavat antoivat näkemyksensä opinnäytetyöhön liittyen valmiiksi mietittyjen kysymysten pohjalta 15.3.2018 pidetyssä kokouksessa. Opiskelijavastaaville esitettyjä kysymyksiä olivat esimerkiksi, mitä opiskelijoiden tulisi osata paremmin tullessaan harjoitteluun lasten ja nuorten klinikalle sekä mitkä opinnäytetyön aiheista olivat heidän mielestään relevantteja. Lisäksi opinnäytetyön toteutuksessa käytettiin hyödyksi opinnäytetyön ohjausta yhteensä neljän tapaamisen verran. Informaatikon luento opinnäytetyöprosessin alussa käsitteli tiedonhakua ja lähdeviitteiden ja -luettelon käyttöä.

3.1 Kirjallinen opas

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena tehtiin kirjallinen opas lasten hoitotyön opintojaksolle Turun ammattikorkeakouluun sairaanhoitajaopiskelijoiden käytettäväksi. Opas on tarkoitettu opintojaksolla käytettävän opintomateriaalin tueksi. Oppaan sisältö on tiivistelmä opinnäytetyön teoreettisesta osiosta. Opasta ei ole tarkoitettu ensisijaiseksi tiedonlähteeksi.

Oppaaseen on koottu myös keskeisimmät lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon kaavat, lapsen fysiologian erityispiirteitä sekä yleisiä ohjeistuksia lasten ja nuorten lääke- ja nestehoitoon liittyen. Opas on tiivis tietopaketti, mistä sairaanhoidon opiskelija löytää nopeasti lasten ja nuorten lääke- ja nestehoitoon keskeisimmin vaikuttavat fysiologiset erityispiirteet.

Kun opinnäytetyön tuotokseen sisältyy tekstiä, on teksti laadittava kohderyhmää parhaiten palvelevaksi. Tuotoksen sisältöä kohdennettaessa otetaan huomioon tekstin sisältö, tavoitteet, kohderyhmä sekä tekstilaji. (Vilkka & Airaksinen 2003, 51.) Opas on laadittu olettaen, että kohderyhmä, eli sairaanhoitajaopiskelijat, hallitsee sekä ihmisen anatomian ja fysiologian että lääke- ja nestehoitoon liittyvät perusteet, jotka on rajattu oppaasta pois.

Tuotoksen luettavuuteen vaikuttaa tuotoksen koko, kirjaisintyyli ja -koko sekä yleinen siisti ja helppolukuinen ulkoasu (Vilkka & Airaksinen 2003, 52). Ulkonäöltään kirjallinen opas on selkeä ja visuaalisesti houkutteleva. Visuaalisuuteen on pyritty vaikuttamaan valitsemalla aiheeseen soveltuvia kuvia sekä kuvitusta. Oppaan kirjaisintyylinä on Calibri, fonttikokona 10. Otsikot on eroteltu lihavoidulla fontilla. Oppaassa on käytetty riviväliä 1,0. Selkeyttä lisää se, että yhdellä sivulla ei ole käsitelty useaa aihealuetta.

Toiminnallisen opinnäytetyön osana toteutettu persoonallinen opas erottuu muista samankaltaisista tuotoksista. Oppaan laadinnassa tärkeää on pohtia lähteiden luotettavuutta, ajantasaisuutta ja käytettävyyttä. (Vilka & Airaksinen 2003, 53.) Oppaassa käytettiin samoja lähteitä kuin opinnäytetyön teoriaosuudessa, joten lähteet arvioitiin luotettaviksi jo teoriaosuutta kootessa. Persoonallisuutta pyrittiin lisäämään yksilöllisellä ulkoasulla.

4 LASTEN FARMAKOLOGISET ERITYISPIIRTEET

4.1 Farmakodynamiikka

Farmakodynamiikalla tarkoitetaan lääkeaineen vaikutusta elimistöön, elimiin, soluihin ja molekyyleihin. Se selvittää lääkkeiden vaikutusmekanismeja. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 103; Duodecim 2018.)

Lasten farmakodynamiikan erityispiirteistä eli kasvuun ja kehitykseen liittyvästä lääkkeiden vaikutusten muutoksista ei tiedetä yhtä paljon kuin farmakokinetiikan muutoksista (Hoppu 2016). Eri elinjärjestelmät kehittyvät epätasaisesti suhteessa toisiinsa ensimmäisen kymmenen ikävuoden aikana, siksi myös lääkeainevasteet ovat yksilöllisiä eivätkä kehity lineaarisesti (Sallisalmi 2014).

Lasten lääkeaineenvaihdunnan entsyymien, kuljettajaproteiinien ja kohdeproteiinien kehitysaikataulu on yksi suuri lääkevasteeseen vaikuttava osatekijä. Myös lääkeaineenvaihdunnassa aktiivisten elinten rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset sekä fysiologisten tekijöiden muuttuminen kasvun ja kehityksen eri vaiheissa vaikuttavat eri-ikäisten lasten lääkevasteeseen. (Hoppu 2016; Sistonen & Niemi 2017.)

Joitakin lääkkeitä aiheuttavia haittavaikutuksia esiintyy vain lapsilla ja nuorilla (Hoppu 2016). Esimerkkejä lääkkeiden haittavaikutuksista lapsilla ovat glukokortikoidien aiheuttama kasvun häiriintyminen ja sitä kautta sen hidastuminen, tetrasykliinien aiheuttama hammaskiilteen ja -luun vaurioituminen sekä asetyylisalisyylihapon aiheuttama Reyen oireyhtymä. Reyen oireyhtymä on ainoastaan lapsilla tavattava harvinainen, mutta usein vakava sairaus, jossa aivopaine kasvaa ja oireina ilmenee sekavuutta, oksentelua ja vatsakipua. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 123-125.)

Myös lääkkeiden apuaineet voivat aiheuttaa haittavaikutuksia lapsille. Allergiaa voivat aiheuttaa esimerkiksi väriaineet ja sulfiitit, ruuansulatuskanavan ärsytystä glyseroli ja nokkosrokkoa sakkariini. Säilytysaineena käytettävää etanolia saa olla lapsille annettavissa lääkkeissä vain vähän, sillä se ei metaboloidu lapsilla ollenkaan. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 124; Kokki 2017.)

Tiettyjä haittavaikutuksia ilmenee aikuisilla enemmän kuin lapsilla. Esimerkiksi parasetamolien yliannostuksissa maksavauriot ovat lapsilla harvinaisempia kuin aikuisilla. (Hoppu 2016.)

4.2 Farmakokinetiikka

Farmakokinetiikalla tarkoitetaan lääkkeiden kulkeutumisen vaiheita elimistössä. Kulkeutuminen jaetaan neljään eri vaiheeseen; imeytymiseen, jakautumiseen, metaboliaan ja erittymiseen. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 89; Duodecim 2018.) Farmakokinetiikan vaiheista kerrotaan enemmän seuraavissa kappaleissa.

4.2.1 Imeytyminen

Lääkeaineiden imeytymiseen vaikuttavat potilaan ominaisuudet, lääkemuoto ja maha-suolikanavan sisältö (Kokki & Taivainen 2014). Lapsilla on suolistossa erilaiset olosuhteet imeytymiselle kuin aikuisilla (Vilén, Vihunen, Vartiainen, Sivé & Kurvinen 2013, 370). Usein lapsille annetaan lääkettä nestemäisessä muodossa, sillä sen imeytyminen on nopeaa ja ruuan vaikutus imeytymiselle on vähäistä. (Kokki & Taivainen 2014.) Lääkemuodon valinnalla on imeytymisen kannalta merkitystä (Veijalainen 2018). Suurin ero lääkkeen imeytymisessä aikuisten ja lasten välillä on iholle annettavissa lääkkeissä, sillä vastasyntyneen iholla on huomattavasti suurempi läpäisevyys kuin vanhemman ihmisen iholla (Hoppu 2016). Myös lihakseen annettujen injektioiden imeytyminen eroaa lapsilla ja aikuisilla toisistaan (Kokki & Taivainen 2014). Eri lääkemuotojen imeytymisen erityispiirteistä kerrotaan myöhemmin opinnäytetyössä.

4.2.2 Jakautuminen

Imeytymisen jälkeen lääkeaine jakautuu verenkierrosta kudoksiin ja edelleen vaikutuspaikkaan. Jakautumiseen vaikuttaa sekä lääkeaineen kyky sitoutua plasman proteiineihin että lääkeaineen ominaisuudet, kuten rasvaliukoisuus sekä kohde-elimien kudosten verenkierto ja solukalvojen rakenne. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 95.)

Lapsilla vesiliukoiset lääkeaineet jakautuvat tehokkaasti, sillä elimistön solunulkoinen vesitila on suurimmillaan heti syntymän jälkeen. Ensimmäisten elinvuosien aikana elimistön vesitilavuus pienenee. Vastasyntyneillä rasvaliukoiset lääkeaineet jakautuvat heikosti elimistön vähäisen rasvakudoksen takia. Rasvakudos lisääntyy nopeasti syntymän jälkeen, mutta alkaa taas pienentyä murrosiässä. (Kokki & Taivainen 2014.)

Lapsella lääkeaineen sitoutuminen plasman proteiineihin on heikompaa kuin aikuisella. Myös plasman proteiinien määrä on pienempi. (Vilén ym. 2013, 370; Kokki & Taivainen 2014). Näin ollen lääkeaineen plasmaan sitoutumaton pitoisuus on myös lapsilla suurempi, mikä johtaa suurempaan lääkeaineen vaikutukseen (Kokki & Taivainen 2014; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 96).

Solukalvojen rakenne vaikuttaa jakautumiseen esimerkiksi veri-aivoesteessä, jossa aivojen kapillaariverisuonet ovat tiivisrakenteisia ja monikerroksisia, mistä johtuen niiden läpi pääsevät vain tietyt aineet. Vastasyntyneellä keskushermosto on vielä kehittymätön, jolloin veri-aivoestekään ei ole täysin kehittynyt. Lääkkeet pääsevät kulkeutumaan aivo-
hiussuonten seinämien läpi helpommin kuin aikuisilla. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 123; Sand, Sjaastad, Haug & Bjälle 2014, 311, 322.)

4.2.3 Eliminaatio

Eliminaatiolla tarkoitetaan lääkeaineen poistumista elimistöstä. Eliminaatio koostuu metaboliasta ja erittymisestä. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 97.)

Suurin osa lääkeaineista poistuu elimistöstä virtsaan erittymällä. Heti syntymän jälkeen lapsen munuaisten glomerulukset sekä tubulusten toiminnot ovat vielä kehittymättömiä. Glomerulukset saavuttavat aikuistason jo kuukauden iässä, mutta tubulukset voivat lääkkeestä riippuen saavuttaa täyden toimintatasonsa vuoden tai jopa vasta kymmenen ikävuoden kohdalla. (Kokki & Taivainen 2014.)

Lääkeaineen tulee olla tarpeeksi vesiliukoinen, jotta lapsen munuaiset pystyvät erittämään sen virtsaan. Siksi elimistö metaboloii useita lääkeaineita vesiliukoisemmiksi. Osa lääkeaineista tarvitsee metaboliaa myös päästäkseen kohde-elimeensä ja muuttuakseen aktiiviseen muotoon ennen erittymistä. Lääkeaineen metabolia tapahtuu suurimaksi osaksi maksassa, mutta myös esimerkiksi munuaiset metaboloivat lääkeainetta. (Puustinen 2013; Kokki & Taivainen 2014; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 98.)

Lääkkeiden eliminaatiokykyyn liittyvät kehityserot vaikuttavat lasten lääkehoidossa eniten lääkeannosteluun ja ovat täten yhteydessä koko käytännön lääkehoitoon. Maksan ja munuaisten kehittymättömän metaboliakyvyn takia lasten lääkeannokset ovat pieniä ja annosvälit pitkiä. Jo sikiöllä on olemassa vierasaineiden eliminaatiomekanismit, mutta ne eivät ole aktiivisia. Syntymän jälkeen eliminaatiojärjestelmä aktivoituu, mutta on vielä kehittymätön ja hitaimmillaan. Eliminaatiojärjestelmän hitaus ja kehittymättömyys

johtuvat muun muassa maksan metaboliaa hoitavien entsyymien toiminnan vähäisyydestä. (Puustinen 2013; Hoppu 2016.)

Eliminaatiokyky kehittyy nopeasti ensimmäisinä elinviikkoina ja -kuukausina. Aikuisten vierasaine-eliminaation taso saavutetaan jo 1-2 vuoden iässä. Muutaman seuraavan ikävuoden aikana eliminaatiokapasiteetti nousee, jolloin lääkehoidossa tulee huomioida myös suuremmat lääkeannokset. (Puustinen 2013; Hoppu 2016.) Leikki-iässä lapsen vierasaineiden eliminaatiokyky nousee jopa suhteellisesti korkeammaksi kuin aikuisiässä, palautuen kuitenkin takaisin aikuistasoon murrosiän aikana. Eliminaatiokyvyn muutokset ja kehitykset vaihtelevat lääkkeiden välillä riippuen eliminaatioreitistä. (Hoppu 2016.)

5 LASTEN JA NUORTEN LÄÄKEHOITO

5.1 Lääkemuodot ja lääkkeen antotavat

Lapsille oikean lääkemuodon valitseminen saattaa olla ajoittain haastavaa. Optimaalinen lääkevalmiste on erityisesti lapsille suunniteltu ja tarkoitettu eli se sisältää lapsia varten mitoitettun lääkemäärän, jotta annostelu olisi tarkempaa ja turvallisempaa. (Eränen, Henttonen, Potrykus, Santamäki, Torniainen & Wikberg 2013; Veijalainen 2018.) Lääkkeiden antotavat jaetaan yleisimmin enteraaliseen ja parenteraaliseen antotapaan. Enteraalinen antotapa tarkoittaa lääkkeen annostelua ruuansulatuskanavaan joko suun tai peräaukon kautta ja parenteraalisella antotavalla tarkoitetaan ruuansulatuskanavan ulkopuolelle annettavaa lääkehoitoa. (Nurminen 2011, 20.) Lääkeaine ja hoidettava oire määrittelevät pitkälti annostelureitin valinnan lasten ja nuorten lääkehoidossa (Paavola 2012).

Koska vain otetulla lääkkeellä on vaikutusta, tulee lääkevalmisteen olla sellainen, minkä lapsi pystyy ottamaan (Paavola 2012). Lääkkeen valintavaiheessa tulee valita lääkkeelle myös antotapa, jolla lääkehoito parhaiten onnistuisi (Rajantie, Mertsola & Heikinheimo 2010, 27).

5.1.1 Oraaliset lääkkeet

Oraaliset lääkkeet jaetaan kiinteisiin ja nestemäisiin muotoihin (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 197). Yleisimpiä suun kautta otettavia lääkkeitä ovat tabletit, oraalinesteet, kapselit, liuotettavat jauheet ja poretabletit. Oraalisia lääkkeitä voidaan annostella myös suun limakalvoille resoriblettien, suusumutteiden ja imeskelytablettien avulla. (Nurminen 2011, 21-25)

Suun kautta otettu lääkeaine imeytyy verenkiertoon ruuansulatuskanavan kautta, useimmiten ohutsuolessa, josta se kulkeutuu vaikutuskohteeseensa (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 197). Lasten mahalaukun pH-arvo on ensimmäisten elinvaikeiden ajan aikuisten pH-arvoa korkeampi. Muita oraalisesti otettavien lääkkeiden imeytymiseen vaikuttavia fysiologisia eroavaisuuksia ei lasten ja aikuisten välillä ole. (Hoppu 2016.)

Kiinteiden lääkemuotojen, kuten tablettien ja kapselien, tulee olla mahdollisimman pieniä, jotta lasten olisi helppo niellä niitä. Alle 5-vuotiaille tarkoitettujen tablettien tulisi olla

halkaisijaltaan alle 5 millimetriä. (Paavola 2012.) Lääkkeiden ottamista voidaan helpottaa osittamalla tabletti, mikäli tabletissa on jakouurre (Vilén ym. 2013, 371). Lapsille määrättyt hyvin pienet annoskoot vaativat usein lääkkeen osittamista. Ongelmaksi lääkkeiden osittaminen muodostuu erityisesti entero- ja depot -muotoisten lääkevalmisteiden kohdalla, joiden rakennetta ei saisi rikkoa. (Santamäki ym. 2012.)

Mikäli lääke on pahanmakuinen, voidaan yli 4-vuotiailla lapsilla lääkkeen makua parantaa apteekista saatavilla tablettikalvoilla (Yliopiston apteekki 2018). Minitabletit ovat nielemisen kannalta lapsille ihanteellisin vaihtoehto. Tabletien nieleminen on helpompaa, jos lapsen pää on hieman eteenpäin taivutettuna. (Vilén ym. 2013, 371; Paavola 2012.)

Lääkemyöntyvyyden takia nestemäiset lääkevalmisteet sopivat lapsille parhaiten kahdeksaan ikävuoteen saakka. Alle 5-vuotiaiden lasten kerta-annoksen tulisi olla alle 5 millilitraa. Vasta yli 10-vuotiailla kerta-annos voi olla yli 10 millilitraa. (Paavola 2012.) Helpoimmin ja varmimmin nestemäisen lääkkeen saa annettua lääkeruiskulla. Ruisku osoitetaan kohti posken takaosaa vinosti kielen yli, jolloin lääkkeen poissylyminen on vaikeampaa ja lääkeainetta ei pääse hengitysteihin. Sormella lapsen kurkkua alaspäin siiveleminen stimuloi lasta nielemään. (Vilén ym. 2013, 371.) Tilavuudeltaan pienet nestemäiset lääkkeet, kuten tipat ja konsentraatit, voidaan liuottaa lapselle mieluisaan nesteeseen tai ruokaan, mikäli valmisteyhtenveto sen sallii (Paavola 2012).

Nestemäiset lääke muodot ovat monin tavoin haasteellisempia kuin kiinteät lääke muodot. Nestemäisten lääkkeiden valmistukseen tarvitaan suhteessa enemmän apuaineita, jotka voivat olla vaarallisia lapsille. Nestemäisten lääkkeiden pahaa makua on myös vaikeampaa peittää kuin kiinteiden lääkkeiden. WHO on suositellut, että nestemäiset lääke muodot tulisi korvata kiinteillä lääke muodoilla. (Hoppu 2016.)

5.1.2 Silmään, korvaan ja nenään annosteltavat lääkkeet

Korvaan annettavia lääkkeitä eli korvatippoja, -voiteita ja -huuhteita käytetään esimerkiksi korvavahan pehmittämiseen, korvakäytävän tai välikorvan tulehdusten hoitoon sekä tärykalvon puuduttamiseen (Ivanoff ym. 2007, 180; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 215).

Korvatipat ovat helpointa laittaa lapsen maatessa kyljellään. Alle 3-vuotiaalla lapsella korvakäytävä suorituu helpoiten vetäessä sitä varovasti samaan aikaan alas- ja taaksepäin. Yli 3-vuotiailla puolestaan korvalehteä vedetään ylös- ja taaksepäin. (Nurminen

2011, 218.) Korvatippojen laiton jälkeen lapsen tulee pysyä paikoillaan minuutin ajan, jotta lääkeaine ei valuisi korvasta ulos (Vilén ym. 2013, 372). Korvatippoja ei tule laittaa korvaan, jossa on ilmastusputki (Ivanoff ym. 2007, 180).

Silmään paikallisesti annosteltavien lääkkeiden eli silmätippojen, -voiteiden, -vesien ja -lamellien yleisin käyttöaihe lapsilla on silmätulehdus (Vilén ym. 2013, 372; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 213). Paikallisesti silmään annetuista lääkkeistä vain noin 5 % imeytyy itse silmään, suurin osa lääkeaineesta kulkeutuu kyynelneesteeseen tai imeytyy verenkiertoon. Lasten elimistön jakautumistilavuuden ollessa pieni, voi lääkeaineen imeytyminen verenkiertoon aiheuttaa haittavaikutuksia. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 213.)

Rähmivä silmä tulee puhdistaa ennen lääkeaineen laittamista silmään. Silmätippoja annettaessa pään tulee olla taaksepäin taivutettuna. Silmätippa tiputetaan alaluomen sidekalvolle ja voide levitetään alaluomen pohjukkaan samalla alaluomea varovasti alaspäin vetäen. (Nurminen 2011, 210.)

Nenätipat, -sumutteet ja -voiteet ovat yleisimpiä nenän kautta annettavia lääkemuotoja, joilla pyritään lievittämään erilaisia nenän alueen oireita, kuten nenän tukkoisuutta ja kuivuutta. Nenään annosteltavat lääkkeet vaikuttavat yleensä paikallisesti. (Ivanoff ym. 2007, 180; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 212.) Limakalvojen pinta-ala on lapsilla suhteellisesti suurempi kuin aikuisilla, minkä vuoksi esimerkiksi nuhatippavalmisteiden liiallinen annostelu voi johtaa vakavaan myrkytystilaan. Alle 3 kuukauden ikäisillä vauvoilla ei tule käyttää nenän limakalvoja supistavia nuhatippoja ollenkaan, nenän tukkoisuutta voidaan hoitaa vaihtoehtoisesti nenään tiputettavalla keittosuolaliuoksella. (Ivanoff ym. 2007, 180.)

Nenätipat ovat hyvä antaa lapsen ollessa selällään pää hieman alaspäin kallistuneena, jotta pahanmakuiset tipat eivät joudu nieluun. Nenäsumutteet annetaan pystyasennossa, jotta lääkeaine pääsisi suoraan limakalvoille. (Vilén ym. 2013, 372.) Ennen nenän kautta annosteltavan lääkkeen antamista nenä on puhdistettava huolellisesti eritteistä (Ivanoff ym. 2007, 180).

5.1.3 Inhalaatiot

Lapsilla ja nuorilla inhaloitavia eli sisäänhengityksen mukana otettavia lääkkeitä käytetään pääosin astman hoidossa (Paakkari 2017). Inhalaatiolaitteita ovat

jauheinhalaattorit, aerosolit eli inhalaatiosumutteet ja tilanjatkeet. Alle 4-vuotiaille lapsille inhalaatiolääkkeet annetaan aerosoleilla ja tilanjatkeilla. Lapsen täyttäessä 3 vuotta, voi tilanjatkeen maskin ottaa pois. Mikäli lapsi 4-vuotiaana osaa oikean hengitystekniikan ja hänen sisäänhengityksensä on riittävän voimakas, voi lapsi siirtyä käyttämään jauheinhalaattoria. Oikea lääkkeenottotekniikka on varmistettava lääkäriltä tai sairaanhoitajalta. (Astma: käypä hoito -suositus 2012.)

Jos lapsi vierastaa inhalaatiolaitetta lääkitystä aloitettaessa, voi lääkkeenottoa harjoitella ilman lääkettä. Lääkkeenottotilanteessa lapsen tulisi olla rauhallinen. Itku vähentää inhalaatiolääkkeen pääsyä keuhkoihin. (Turku hyvinvointitoimiala 2016.)

5.1.4 Rektaaliset lääkkeet

Lääkettä voidaan annostella peräsuolen kautta esimerkiksi, kun oksentelun tai nielemisvaikeuden vuoksi lääkkeen ottaminen suun kautta ei onnistu. Imeytyminen peräsuolen kautta on yleensä vähäistä, hidasta ja epävarmaa. Rektaalisesti annosteltu lääke voi aiheuttaa myös paikallisia oireita tai lääke voi tulla imeytymättömänä pois ulosteen mukana. (Paakkari, Paakkari & Forsell 2016.)

Rektaalisesti annettavia lääkemuotoja ovat peräpuikot ja peräruiskeet. Peräpuikkoa annettaessa lapsen on hyvä olla kylkiasennossa jalat koukistettuina. Lapsi voi olla myös sylissä tai vuoteessa vatsallaan. Peräpuikko työnnetään kertakäyttökäsine kädessä suljelijahaksen sisäpuolelle samalla pakarointia yhteen painaen niin, ettei peräpuikko luis kahda peräaukosta ulos. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 314.)

5.1.5 Iholle annosteltavat lääkkeet

Aikuisiin verrattuna lapsilla lääkkeiden imeytymisessä suurin eroavaisuus on ihon suurempi läpäisevyys. Vastasyntyneillä ihon läpäisevyys on suurimmillaan. (Hoppu 2016, 26.) Kehon vähäisen rasvapitoisuuden takia pienillä lapsilla rasvaliukoiset lääkkeet kulkeutuvat helpommin ihon lävitse, ja voivat aiheuttaa epätoivottuja systeemivaikutuksia. Kehon rasvapitoisuus lisääntyy ensimmäisten elinvuosien aikana ja vähenee jälleen leikki-iässä. Lääkeaineiden imeytymiseen iholta vaikuttaa myös lasten ihon ja limakalvojen suuri pinta-ala suhteutettuna aikuisten ihon ja limakalvojen pinta-alaan. (Ranta 2013, 139.)

Paikallisen lääkehoidon tarkoituksena on saada vaikutus vain paikallisesti. Erilaiset akuuttien ja vetistävien ihottumien hoitoon tarkoitetut emulsiovoiteet ovat esimerkkejä paikalliseen hoitoon käytetyistä lääkkeistä. Myös kuiviin ja hilseileviin ihottumiin tarkoitetut voiteet toimivat paikallisesti. (Nurminen 2011, 56.) Perussääntönä lääkerasvauksessa on se, että käytetään mahdollisimman mietoa lääkerasvaa mahdollisimman ohut kerros. Perusvoidetta voidaan annostella iholle reilusti. (Ivanoff, Risku & Kitinoja 2007, 56.) Imeväisikäisellä vaippa saattaa toimia peittävänä siteenä, mikä edesauttaa lääkeaineen imeytymistä liiallisesti verenkiertoon (Nurminen 2011, 40).

Paikallishoidossa voidaan käyttää myös iholle levitettäviä pastoja, geelejä sekä erilaisia puutereita. Iholle levitettävien tuotteiden lisäksi markkinoilta löytyy myös iholle kiinnitettävä depotlaastari, josta lääkeaine imeytyy hitaasti ihon läpi suoraan verenkiertoon ja siitä edelleen verenkierron mukana kohde-elimeen. (Nurminen 2011, 56.)

Perusvoiteiden levittäminen voi olla mieluisaa puuhaa, johon myös lapsi saa osallistua. Lääkerasvoin pieni lapsi ei kuitenkaan saa itse koskea, sillä käsien tai suun limakalvojen kautta lääkeainetta saattaa vahingossa imeytyä liiallinen määrä. (Ivanoff ym. 2007, 182.)

5.1.6 Laskimonsisäinen lääkehoito

Kanylointiin sopivan laskimon löytäminen on hankalimpia piirteitä lasten lääke- ja nestehoidossa. Kanylointiin sopivat kämmenselän, ranteen volaaripuolen, jalkaterän ja pään laskimot. Ennen kanylointia on huolehdittava lapsen ihon puuduttamisesta. (Kiviluoma 2010.)

Niin vastasyntyneiden kuin vanhempienkin lasten laskimonsisäisessä lääkehoidossa käytetään aina apuna infuusioautomaatteja ja tippalaskureita. Kanyyliä huuhdeltaessa on huomioitava ilmaembolian vaara ja huuhdeltava kanyyli mahdollisimman pienellä nestemäärällä. (Kiviluoma 2010.)

Ennen kanylointia, lapsilla on suositeltavaa käyttää paikallispuudutevoidetta. Voidetta levitetään pistokohdalle ja annetaan vaikuttaa 30 – 60 minuuttia ennen kanyloimista. On hyvä laittaa voidetta useampaan mahdolliseen pistokohtaan, esimerkiksi kämmenselkiin ja kyynärtaipeisiin. Voide voi kuitenkin aiheuttaa allergista reaktiota iholla. (Terveyskylä 2018a.)

5.1.7 Laskimoportti

Laskimoportti on nukutuksessa ihon alle laitettava pieni metallipohjainen kammio. Laskimoportista lähtevän katetrin kärki sijoitetaan yläonttolaskimoon, mikä mahdollistaa toistuvien pitkäkestoisten lääkehoitojen ja suonensisäisten lääkkeiden antamisen. (TAYS 2017.)

Lapsilla indikaatiot ja kanylointitekniikat erityiskanyyleihin, kuten laskimoporttiin, ovat vastaavat kuin aikuisilla. Erityisesti lapsisyöpäpotilailla suositetaan laskimoporttia pitkäaikaiseen solunsalpaaja- ja nestehoidon toteuttamiseen. Hemofiliaa eli verenvuototautia sairastavat lapset ovat yksi erityiskanyylien käyttäjäryhmä, sillä heidän hyytymistekijähoitonsa vaatii yleensä injektioporttia. Lapsipotilaat tarvitsevat aina anestesian laskimoportin asennukseen ja sen poistoon. (Vainionpää & Kiviluoma 2010.)

Katetrin valinnassa tärkeää on huomioida, ettei katetri tukkisi koko suonta. Mikäli katetri on liian suuri, verenvirtaus katetrin ohi ei tapahdu täydellisesti ja altistaa siten tromboosille. Lapsilla ihonalaisen kudoksen niukkuus aiheuttaa joskus ongelmia laskimoportin sijoittamiselle. Injektioportti voidaan joutua vaihtamaan kasvun myötä uuteen, sillä lapsen kasvu aiheuttaa katetrin kärjen lähtemisen pois suonesta. (Vainionpää & Kiviluoma 2010.)

Erityiskatetrin kiinnitys vaatii erityistä huomiota, sillä lapset eivät välttämättä ymmärrä katetrin tarkoitusta tai eivät halua sitä (Vainionpää & Kiviluoma 2010). Laskimoportin laittamisen yhteydessä tehdyt kaksi haavaa paranevat noin viikossa. Laskimoportti ei tuo lapsen elämään juurikaan rajoitteita, esimerkiksi uida ja sauna voi normaalisti. (Terveyskylä 2018b.)

5.1.8 Injektiot

Lapsille ja nuorille annetaan suhteellisen vähän lääkkeitä ihonalaiskudokseen tai lihakseen. Pistoksista on luovuttu lasten ja nuorten lääkehoidon parissa, sillä lapsille ei haluta tuottaa kipua. Lääkkeet, jotka hajoavat suolistossa, eivätkä suun kautta annettuina pääsisi verenkiertoon, on annettava injektioina. Esimerkiksi insuliinit, kasvuhormoni ja erytropoietiini annetaan lapsille pistoksina. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 313.)

Mikäli lääkkeenantotavaksi valitaan injektio, on valittava oikean kokoinen neula lapsen iän ja koon mukaan. Pistospaikkana suositetaan reiden ulkosyrjää. Pienille lapsille annettava injektio tulee pistää etureisilihakseen. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 313.)

5.2 Lääkeannoksen valinta

Lapsen fysiologiaan liittyvät erityispiirteet ovat aina huomioitava lääkeannosta valittaessa, sillä lapsen kehittyessä ja kasvaessa myös lääkeannos ja lääkkeenantotapa muuttuvat (Rajantie ym. 2010, 26-27; Nurminen 2011, 569; Vilén ym. 2013, 370). Eri-ikäiset lapset tarvitsevat erilaisia annossuosituksia, joihin vaikuttavat lapsen ikä sekä elimistön kehitysvaihe (Vilén ym. 2013, 370). Off-label -lääkkeet hankaloittavat lääkemuodon valintaa ja annostelua (Hoppu 2016). Niistä kerrotaan lisää myöhemmin opinnäytetyössä.

Yleisin tapa annostella lääkettä on yksilöllisesti painon mukaan laskemalla (mg/kg). Lääkeannos voidaan antaa myös lapsen ihon pinta-alan mukaisesti (mg/m²). (Nurminen 2011, 569). Lääkeannosta määritettäessä lääkärin tulee tietää lapsen ikä ja koko (Vilén ym. 2013, 370). Painokiloa kohden määrätty annos saattaa joskus olla suhteellisesti suurempi kuin aikuisilla. Tämä johtuu lääkkeiden nopeasta eliminaatiosta. Lapselle määrätty kokonaisannos ei saa kuitenkaan koskaan olla suurempi kuin aikuisten annos. Apteekista saatavat itsehoitolääkkeet annostellaan useimmiten iän mukaan. (Nurminen 2011, 569.)

Lapsipotilaiden pienet lääkeannokset aiheuttavat usein ongelmatilanteita, mikäli kyseistä valmistetta ei ole valmiiksi lapsille sopivassa muodossa tai koossa. Sopivan annoksen saamiseksi voidaan lääke joutua osittamaan, liuottamaan tai muuttamaan jauheeksi. (Santamäki ym. 2012.)

5.3 Lasten lääkehoidon haasteet

Yhtenä lasten lääkehoidon suurena haasteena on uusien tehokkaiden lääkkeiden vähäinen tutkiminen lapsilla. Tutkimustietoa puuttuu tai lapsille sopivaa valmistemuotoa ei ole saatavilla. Noin puolissa lasten lääkeshoidoista käytetään off-label -lääkkeitä, eli sellaisia lääkkeitä, joilla ei ole myyntilupaa kyseisen lapsen tai nuoren ikäryhmille. Lääkärin tulisi määrätä off-label -lääkettä harkiten ja varmistaa, että hänellä on lääkkeestä tarpeeksi tietoa. Myös lääkkeen riski-hyötysuhde verrattuna lapsille jo rekisteröityyn valmisteeseen

tulisi arvioida. Lääkehoito, jonka turvallisuus-, teho- ja laatuvaatimukset eivät ole samat kuin aikuisten lääkehoidossa, lisää aina haittavaikutusten riskiä. (Hoppu 2016.)

Lääkkeellä ei ole virallista käyttöaihetta lapsilla, mikäli lääkeaineen farmakokineettisiä ja farmakodynaamisia ominaisuuksia ei ole systemaattisesti testattu lapsilla. Lapsilla testaamattomien lääkkeiden valmisteyhteenveto tai pakkausseloste eivät ole lapsipotilaiden hoidossa luotettavia lähteitä. (Sallisalmi 2014; Hoppu 2016.)

Lasten lääke- ja hoitomyöntyvyys voi vaihdella ikäkausittain. Varsinkin tablettien ja kapselien ottaminen voi olla lapselle suuri ongelma niiden pahan maun vuoksi. Kouluiässä lääkehoito voi olla helpompaa kuin leikki-iässä. Murrosikäisellä nuorella vasteet voivat muuttua hormonaalisten muutoksien myötä ja vaikuttaa lääkehoitoon suhtautumiseen. Myös lasten yksilölliset tottumukset vaikuttavat oleellisesti hoitomyöntyvyyteen. Sekä lapsen että hänen hoitoonsa osallistuvan lähipiirin informointi sekä motivointi on ensisijaisen tärkeää lääkehoidon onnistumiseksi. (Santamäki ym. 2012; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 122.)

Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan vanhempien asenteet lasten resepti- ja itsehoitolääkkeistä vaihtelevat. Reseptilääkkeet ovat monen vanhemman mielestä tehokkaampia ja turvallisempia kuin itsehoitolääkkeet. Huomattava osa vanhemmista on huolestunut lapsilla käytettävien lääkkeiden sivu- ja haittavaikutuksista. (Hämeen-Anttila, Halonen, Siponen, Holappa & Ahonen 2011, 849-858.) Vanhempien asenteet ja toiminta lääkehoitoon liittyen vaikuttavat myös lasten lääkkeisiin suhtautumiseen ja käyttöön (Kokki 2017). Vanhempien kanssa tulisi keskustella lääkehoidosta kattavasti ja huomioida aikaisemmat kokemukset ja toiveet lääkehoitoon liittyen. Vanhemmat tarvitsevat tietoa lääkkeiden annostelusta ja vaikutuksista. (Hämeen-Anttila ym. 2011; Sepponen 2012.)

6 LASTEN JA NUORTEN NESTEHOITO

Lasten nestehoitoa on toteutettu jo yli 50 vuoden ajan. Viralliset nestehoidon hoitokäytännöt eivät perustu tieteelliseen näyttöön, vaan Holliday-Segarin kaavan laskelmiin nesteen tarpeesta. (Kataja 2015.) Holliday-Segarin kaavan mukaan yhtä kulutettua kilokaloria kohtaan tarvitaan yksi millilitra nestettä. Nesteen perustarve voi lisääntyä esimerkiksi kuumeen vaikutuksesta ja pienentyä leikkauksen aikana tai hypotermian vaikutuksesta. (Kiviluoma 2010a, 47.) Energiansaannin ja mahdollisten elektrolyyttimuutosten takia nesteytys pyritään antamaan enteraalisesti eli suun kautta (Jalanko, Niinikoski & Kallio 2016c, 268).

Nestehoito suunnitellaan aina 24 tunniksi kerrallaan. Tärkeää on kuitenkin seurata nestehoidon vaikutuksia tiheästi ja olla valmiina tekemään muutoksia nestehoitosuunnitelmaan tarpeen mukaisesti. Nestehoidon toteutukseen sisältyy myös potilaan diureesin, perifeerisen lämmön, alaraajojen lämpörajan sekä laboratoriokokeiden seuraaminen. (Kiviluoma 2010b, 215.) Diureesin on oltava vähintään 1 ml/kg/h (Aantaa ym. 2010) ja enintään 3 ml/kg/h (Korppi, Kröger, Rantala & Niinikoski 2016, 338).

Onnistuneen nestehoidon toteutumisen kannalta on tärkeää kirjata nestelistaan kaikki lapselle annetut nesteet. Nestelistaan kirjataan ylläpitonesteet ja korvausnesteet sekä korvausnesteiden annon kriteerit. (Kiviluoma 2010b, 215.)

Taulukko 1. Holliday-Segarin kaava.

Holliday-Segarin kaava		
Lapsen paino	Nestemäärä/vrk	Nestemäärä/tunti
< 10 kg	100 ml/kg	4 ml/kg
10 – 20 kg	1000 ml + 50 ml/kg (10 kg:n ylittävältä osalta)	40 ml + 2 ml/kg (11 kg:n ylittävältä osalta)
> 20 kg	1500 ml + 20 ml/kg (20 kg:n ylittävältä osalta)	60 ml + 1 ml/kg (20 kg:n ylittävältä osalta)

Korppi ym. 2016. Lastentautien päivystyskirja.

6.1 Nestehoidossa käytettävän nesteen valinta

Nestehoidossa käytettävät nesteet voidaan jakaa isotonisiin, hypotonisiin ja hypertonisiin nesteisiin. Isotonisen liuoksen osmolarisuus on sama kuin vertailtavassa liuksessa, hypotonisessa liuksessa osmolarisuus on matalampi kuin vertailtavassa liuksessa ja hypertonisessa liuksessa osmolarisuus on korkeampi kuin vertailtavassa liuksessa. (Järvelä 2010, 179; Kataja 2015.)

Hypertoninen liuos aikaansaa veden siirtymisen solun sisältä solun ulkopuolelle. Hypotonisen liuoksen aikaansaamana vesi siirtyy solunulkoisesta tilasta solun sisälle. Isotoninen liuos ei aiheuta muutoksia solunulkoisissa tai -sisäisissä nestetilavuuksissa. (Metsävainio 2010, 21.)

Vakiintunut käytäntö on ollut, ettei isotonisia nesteitä ole käytetty ylläpitenesteinä, sillä niistä on ajateltu aiheutuvan hypernatremiaa, elimistön happamoitumista, hypertensiota tai suonten ärsytystä. Kyseisiä haittavaikutuksia ei kuitenkaan ole pystytty osoittamaan. (Kataja 2015.) Isotoninen nestehoito soveltuu myös gastroentriittipotilaiden, sydänvikaisien ja munuaissairaiden lasten hoitoon. Alle kuukauden ikäisille lapsille sekä jonkin hypernatremialle altistavan sairauden omaavalle lapselle isotoninen nestehoito ei sovellu. (Kataja 2015.)

Hypotonisten nesteiden uskotaan puolestaan aiheuttavan lapsille esimerkiksi hyponatremiaa. Lapsilla suurentunut riski hyponatremian kehittymiselle johtuu muun muassa aivojen ja kallon koon epäsuhtaisuudesta, minkä takia lapsille kehittyy hyponatremia aikuisia korkeammilla plasman Na-arvoilla. (Aantaa, Manner & Vilo 2010.)

6.2 Happo-emästasapainon häiriöt

Elimistön happo-emästasapainosta kertoo pH-arvo, jolla on suuri merkitys kaikille elimistön fysiologisille tapahtumille. Normaalitilassa elimistön nesteiden pH-arvo on 7,35 – 7,45. Täysin neutraaltilassa pH-arvo on 7,0. Mikäli elimistön pH-arvo on alle 7,35, on kyseessä asidoosi eli normaalia alhaisempi pH. Normaalista korkeampi pH, eli yli 7,45 kertoo elimistön alkaloosista. (Mustajoki 2017a.)

Normaalista alhaisemmassa pH:ssa eli asidoosissa elimistön verenpaine laskee ja solujen aineenvaihdunta häiriintyy niin, että kalium vapautuu solujen sisältä solunulkoiseen

tilaan. Kaliumin vapautuminen solunulkoiseen tilaan aiheuttaa hyperkalemiaa. Tajunnanhäiriöt ovat asidoosissa yleisiä, sillä aivojen aineenvaihdunnassa ja aivosoluissa tapahtuu muutoksia. (Reinikainen 2010.) Asidoottinen lapsi hengittää tiheästi eli hyperventiloi, jotta elimistössä oleva hiilidioksidin ja hiilihapon ylimäärä poistuisi hengityksen mukana. Asidoosi paranee, kun sen taustalla oleva perussairaus hoidetaan. Lapsilla asidoosi johtuu yleisimmin diabeettisesta ketoasidoosista eli insuliinin puutteesta. Tällaisissa tapauksissa asidoosi hoidetaan insuliini- ja nestehoidolla. (Mustajoki 2017b.)

Normaalia korkeammalla pH:lla eli alkaloosilla on haitallisia vaikutuksia niin aivojen kuin sydämenkin verenkiertoon, sillä elimistön ollessa alkaloosissa verisuonet supistuvat. Aivojen verenkierron häiriintyessä voi ilmaantua esimerkiksi päänsärkyä, voimattomuutta, kouristuksia ja tajunnan häiriöitä. Alkaloosissa hengityksen lamaantuminen ja hypokalemisuus on yleistä. (Reinikainen 2010.) Yleisimmin alkaloosi kehittyy, kun lapsi hyperventiloi. Tällaisessa respiratorisessa alkaloosissa hengityksen rauhoittaminen hävittää alkaloosin ja pH-arvo palaa takaisin normaaliksi. Lapsilla alkaloosi voi kehittyä myös runsaiden oksennusten yhteydessä. Oksennusten päätyttyä myös alkaloosi paranee. (Mustajoki 2017a.)

6.3 Kuivuma

Lapsilla nestetasapainon häiriöistä yleisin on kuivuma eli dehydraatio, joka lapsilla johtuu yleensä suoliston virustulehduksesta. Tulehdus aiheuttaa kuumetta, jolloin elimistön veden tarve lisääntyy, mutta oksentelun ja ripuloinnin takia elimistö menettää vettä ja suoloja. Kipeälle lapselle kuivuma kehittyy nopeasti, sillä lapsi ei jaksa juoda eikä syödä. (Jalanko 2016a.)

Kuivumatilat voidaan jakaa isotoniseen, hypotoniseen ja hypertoniseen kuivumaan. Harvoin kuivumattila kuitenkaan esiintyy täysin selkeästi minkään määritelmän mukaisena. (Kiviluoma 2014.) Isotonista kuivumaa esiintyy pääasiassa vatsakalvontulehduksissa ja suolen tukkeumassa. Menetetyt nesteet korvataan isotonisella nesteellä, kuten Ringerin liuoksella. Elektrolyyttitarpeen toteutumisesta huolehditaan antamalla lapsipotilaalle esimerkiksi 5-prosenttista glukoosia. (Kiviluoma 2010b, 216.)

Syitä hypotoniselle dehydraatiolle ovat oksentelu, ripuli ja kuume. Nestevaje lasketaan lapsen oireiden ja painonmenetyksen mukaan. Mikäli oireisiin lukeutuu oksentelun lisäksi kouristelu ja uneliaisuus, tai seerumin Na-pitoisuus on alle 120 mmol/l, korjataan

nestevaje antamalla potilaalle 3-prosentista keittosuolaliuosta 2 ml/kg tunnin aikana. (Kiviluoma 2014b.)

Palovammat voivat aiheuttaa lapselle hypertonisen dehydraation, jolloin niin solunulkoisen kuin solunsisäisenkin neste on vähentynyt. Hypertonisen kuivuman aiheuttamaa nestevajasta ei saa korjata nopeasti, sillä se voi johtaa aivoödeemaan. Nestevajaus hoidetaan 5-prosenttisella glukosilla. Hypertonisen dehydraation yhteydessä on huomioitava myös potilaan mahdollinen hypokalsemia ja sen hoito. (Kiviluoma 2014b.)

6.4 Elektrolyyttihäiriöt

Laboratorioarvot ovat tärkein tekijä elektrolyyttivajeiden tunnistuksessa. Natriumin ja kloridin vajeet hoidetaan käyttämällä korjausnesteenä isotonista natriumkloridiliuosta. (Kiviluoma 2014b.)

Mikäli lapsen seerumin kaliumpitoisuus on alle 3,2 mmol/l (hypokalemia), se on korjattava ennen anestesiaa ja leikkausta, sillä leikkaus lisää elimistön stressitilaa ja kaliumin menetystä elimistöstä sekä aikaansaa aikaisempaa suuremman kaliumvajeen. Myös hyperkalemia (seerumin kaliumpitoisuus yli 5,5 mmol/l) on vasta-aiheena anestesialle ja leikkaukselle. Hyperkalemiaa hoidetaan sekä natriumbikarbonaatilla että glukosii-insuliinilla. (Kiviluoma 2014b.)

Taulukko 2. Elektrolyyttien perustarve lapsilla.

Elektrolyytti	Vuorokausiannos (mmol/kg)
Natrium	2,0 – 4,0
Kalium	1,0 – 4,0
Kloridi	3,0 – 5,0
Kalsium	0,1 – 1,0
Magnesium	0,1 – 0,7
Fosfaatti	0,5 – 1,0

Kiviluoma 2010. Lasten nestetasapainon erityispiirteet.

Elektrolyyttihäiriöiden osalta hyponatremiaa ja hypernatremiaa käsitellään tarkemmin seuraavissa osioissa.

6.4.1 Hyponatremia

Hyponatremian syntyyn on kaksi mekanismia: elimistö menettää liikaa natriumia tai elimistön vesimäärä kertyy liian suureksi (Sane 2016). Tärkeimpänä lapsen hyponatremian syynä pidetään kuivumaa. Muita yleisiä syitä ovat liiallinen veden kertyminen elimistöön, liiallinen nesteytys hypotonisilla liuoksilla ja antidiureettisen hormonin erityksestä johtuva veden pidättyminen munuaisissa (SIADH). (Jalanko, Niinikoski & Kallio 2016a, 272.) Terveen lapsen elimistö säätelee veden eritystä munuaisista, minkä vuoksi elimistö pystyy käsittelemään hypotonisten ylläpito-aineiden vähäisen natriumpitoisuuden. Hyponatremia syntyy, kun sairaalla lapsella veden erityks munuaisista vähenee. (Kataja 2015.)

Taulukko 3. Hyponatremian vaikeusaste.

Hyponatremian vaikeusaste	
Lievä hyponatremia	130-134 mmol/l
Keskivaikea hyponatremia	120-129 mmol/l
Vaikea hyponatremia	< 120 mmol/l

Jalanko, Niinikoski & Kallio. 2016. Hyponatremia.

Hyponatremia on lapsen elimistölle vaarallinen tila, mikä voi johtaa neurologisiin vammoihin tai jopa kuolemaan (Kataja 2015). Normaalitilassa plasman natriumpitoisuus on 135-145 mmol/l. Lievässä hyponatremiassa lapselle ei aiheudu oireita. Vaikeassa hyponatremiassa yleisiä oireita ovat väsymys, päänsärky, tajunnan häiriöt, pahoinvointi ja kouristelu. Lapsilla plasman natriumpitoisuuden ollessa 120-125 mmol/l, voi keskushermosto-oireita jo ilmetä. Aivo-oireiden ilmenemiselle altistavat nopea plasman natriumpitoisuuden pieneneminen, hypoksia ja aiemmat keskushermoston sairaudet. (Jalanko ym. 2016a, 273.)

Mikäli plasman natriumpitoisuus on poikkeavan korkea, se on hyvä kontrolloida ennen hoitotoimenpiteitä. Olennaisia tietoja plasman Na arvon lisäksi ovat lapsen perussairaudet, nesteen- ja ravinnonsaanti, paino, kuivuman arviointi, veren hematokriitti, elektrolyytit, happo-emästasapaino sekä ureapitoisuus. Mikäli hyponatremisen lapsen virtsan natriumpitoisuus on yli 20 mmol/l, ovat SIADH, suolanmenetystila tai munuaisvika mahdollisia. (Jalanko ym. 2016a, 273.)

15 vuoden aikana tutkimuksissa on todettu enemmän natriumia sisältävien isotonisten ylläpito nesteiden olevan lasten nestehoidossa turvallisempia ja vähemmän hyponatremialle altistavia. (Kataja 2015.)

6.4.2 Hypernatremia

Mikäli plasman natriumpitoisuus on yli 145 mmol/l, on kyseessä hypernatremia. Vaikeasta hypernatremiasta on kyse, kun plasman natriumpitoisuus nousee yli 160 mmol/l. Lapsilla hypernatremiaa esiintyy hyponatremiaa harvemmin. Yleisiä syitä lapsen hypernatremialle ovat munuaissairaudet, diabetes, suoliavanteet, gastroenteriitti tai veden huomattava haihtuminen esimerkiksi palovamman tai korkean kuumeen seurauksena. (Jalanko, Niinikoski & Kallio 2016b, 276.)

Hypernatremian oireita ovat jano, suun kuivuminen, nielemisvaikeudet, lihasnykäykset, kuume, kouristelu sekä tajunnanhäiriöt. Oireet ovat yhteydessä plasman natriumpitoisuuteen ja vaikeimmat oireet ilmenevät vasta vaikeassa hypernatremiassa. (Sane 2010, 87.) Levottomuutta, ärtyisyyttä ja muita keskushermoston oireita saattaa ilmetä solunsisäisen nestetilavuuden pienenemisen myötä (Jalanko 2016b).

Yleensä lapsipotilailla on kyseessä hypernatreminen kuivuma eikä pelkkä hypernatremia. Natriumin antoa kontrolloimalla, lääkitystä muuttamalla ja veden määrää lisäämällä saadaan yleisimmät sairaalasyntyiset hypernatremiat korjattua. Hypernatremiaa hoidettaessa on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, ettei plasman natriumpitoisuus laske liian nopeasti. Varsinkin pitkään jatkuneessa hypernatremiassa plasman Na-pitoisuuden nopea lasku voi aiheuttaa aivokomplikaatioita. (Jalanko ym. 2016b, 277.) Mikäli hoidon aikana ilmenee neurologisten oireiden pahentumista, on hoito keskeytettävä, sillä oireiden paheneminen voi kertoa lapselle kehittyvästä aivopöhostä (Sane 2010, 88).

7 LAINSÄÄDÄNTÖ LASTEN HOITOTYÖSSÄ JA LÄÄKETUTKIMUKSISSA

Lapselle itselleen tulee kertoa hänelle annettavasta lääkehoidosta, kuten aikuisillekin (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 125). Lain mukaan alaikäisen potilaan mielipide hoitotoimenpiteeseen on selvitettävä silloin, kun se on hänen ikänsä ja kehitystasoonsa nähdessä mahdollista. Jos alaikäinen ikänsä ja kehitystasonsa perusteella kykenee päättämään hoidostaan, häntä on hoidettava yhteisymmärryksessä hänen kanssaan. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992, 7 §.)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetusten mukaan lääkkeen valinnan tulee ensisijaisesti perustua lääkkeen tehon ja turvallisuuden vahvistavaan tutkimusnäyttöön, tai sellaisen puuttuessa, yleisesti hyväksyttyyn hoitokäytäntöön. Lääkkeitä määrätessä on noudatettava myyntilupaan perustuvia tai toimivaltaisen viranomaisen muutoin määrittämiä rajoituksia. Lääkemääräyksen antajan on otettava huomioon myös mahdolliset tutkimusnäyttöön perustuvat hoitosuosituksiset. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä 1088/2010, 10 §.) Lasten lääkehoidossa tapahtuvaa lääkkeiden poikkeuskäyttöä ja sen määräämistä säätelee myös lääkelainsäädäntö. Lääkkeiden myyntilupaa säätelee oma lainsäädäntönsä. (Kokki 2017.)

EU:n lastenlääkeasetus (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus N:o 1901/2006 lastenlääkkeistä) tuli voimaan vuoden 2007 alussa. Asetuksen tavoitteena on edistää turvallista lääkehoitoa lapsilla. Lasten terveyttä pyritään edistämään kehittämällä tutkimuksia lasten lääkkeistä ja lääkemuodoista sekä varmistamalla, että lasten käytössä olevat lääkkeet perustuvat laadukkaisiin tutkimuksiin. Asetuksen tavoitteena on lisäksi parantaa ja lisätä tietoa lääkkeiden tehosta ja vaikutuksista lapsiin, välttämällä kuitenkin turhia tutkimuksia lapsilla. Asetuksen vaikutustapa on lääketeollisuudelle asetetut velvoitteet. (Laitinen-Parkkonen, Kaukonen & Broms 2011; Saano & Taam-Ukkonen 2014, 125.)

Lastenlääkekehitys on saatu lainsäädännön ansiosta hitaasti kehittymään, mikä on ensisijaisen tärkeää, sillä uusien tutkimusten myötä luodaan lisää tuntemusta lastenlääkkeiden erityispiirteistä (Paavola 2012).

Lasten lääketutkimuksista löytyy eettisiä ja lakiin liittyviä ongelmia. Itsemääräämisoikeuden soveltamisrajoja on vaikea asettaa. Lapsi voi osallistua tutkimukseen vanhempien suostumuksella, mutta hänelle pitäisi hänen ikänsä ja ymmärrystasonsa mukaan silti

kertoa, mistä on kysymys. Yli 7-vuotias lapsi pystyy jo ilmaisemaan mielipiteensä tutkimukseen liittyen ja voi kieltäytyä siitä. (Halila & Louhiala 2017.) Laissa sanotaan, että jos alaikäinen on täyttänyt 15 vuotta ja ikäänsä, kehitystasoonsa sekä sairauden ja tutkimuksen laatuun nähden kykenee ymmärtämään tutkimuksen tai tutkimustoimenpiteen merkityksen ja kysymys on tutkimuksesta, josta on odotettavissa suoraa hyötyä hänen terveydelleen, riittää siihen hänen tietoon perustuva kirjallinen suostumuksensa. Lapsi tai nuori saa olla tutkittavana vain, jos samoja tieteellisiä tuloksia ei voida saavuttaa aikuisilla ja jos tutkimuksesta on vain vähäinen vahingon vaara tai rasitus alaikäiselle. Laki edellyttää lisäksi, että 1) tutkimuksesta on odotettavissa suoraa hyötyä hänen terveydelleen tai 2) tutkimuksesta on odotettavissa erityistä hyötyä iältään tai terveydentilaltaan samaan ryhmään kuuluvien henkilöiden terveydelle. (Laki lääketieteellisestä suostumuksesta 488/1999, 8 §.) Laissa ei kuitenkaan määritellä käsitteitä ”suora hyöty” tai ”vähäinen vahingon vaara”, mistä on syntynyt keskustelua Suomessa (Halila & Louhiala 2017).

Lastenlääketutkimukset ovat kalliita, mikä aiheuttaa byrokraattisia ongelmia. Lääkeyritykset eivät mielellään tee ylimääräisiä tutkimuksia, sillä ne eivät usein hyödy niistä juurikaan rahallisesti. Potilaita ei usein ole tarpeeksi, jotta saataisiin riittävä otosryhmä. Monesti joudutaan hakea lisää potilaita kansainvälisten verkostojen kautta. (Halila & Louhiala 2017.)

Suomen ensimmäinen lasten lääketutkimuskeskus, PeeTu (Paediatric Early Phase Trials Unit), perustettiin vuoden 2017 alussa Tampereen yliopistolliseen sairaalaan. Suomessa tapahtuva lääketutkimus helpottaa suomalaisten lasten osallistumista lääketutkimuksiin. Ennen suomalaisten lasten täytyi lentää muuhun maahan osallistuakseen tutkimukseen. PeeTu:ssa tutkitaan esimerkiksi alkuvaiheen syöpä- ja diabeteslääkkeitä. Tutkimusten tavoitteena on tutkia lääkkeiden haittavaikutuksia, tehoa, sopivaa annosko-koa ja lääkkeen vaikutuksia sekä kulkeutumista lasten elimistössä. EU on pyrkinyt edistämään tutkimusta lapsilla asettamalla lastenlääkeasetuksen (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EY) N:o 1901/2016). Tutkimustyö on kallista ja hidasta. Yli tuhat suunnitelmaa lastenlääkkeen kehittämisestä on jonossa. (Hankonen 2018.)

8 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tiedon pätevyyttä voidaan arvioida tutkimuksen luotettavuuden, uskottavuuden, vakuutavuuden, perusteltavuuden, arvioitavuuden, vahvistettavuuden sekä seurattavuuden kautta (Ronkainen, Pehkonen, Lindblom-Ylänne 2011,135). Yhdelle ilmiölle ja sen perusteluille on pyritty opinnäytetyössä löytämään useampi tietolähde ja vertailla niitä luotettavuuden ja uskottavuuden lisäämiseksi. Tutkimustuloksista vakuututaan tietona, ne eivät itsessään ole automaattisesti tietoa (Ronkainen ym. 2011,135). Opinnäytetyössä on hyvä tuoda esille tulosten tulkintaan liittyvät, luotettavuuden ja eettisen kestävyyskannalta merkittävät asiat, jotta tietoa hyödyntävät osaavat pohtia tiedon käytettävyyttä ja luotettavuutta (Heikkilä, Jokinen & Nurmela 2008, 46).

Opinnäytetyössä käytetyt lähteet ovat pääosin alle kymmenen vuotta sitten julkaistuja. Muutamia yli kymmenen vuoden takaisia lähteitä on opinnäytetyössä käytetty, mutta lähteiden luotettavuus on arvioitu lähdekohtaisesti. Opinnäytetyössä käytetyt julkaisut ovat arvioitu luotettaviksi ja todenmukaisiksi muun muassa kirjoittajan pätevyyden perusteella, minkä perusteella on arvioitu myös tiedon käytännönläheisyyttä.

Tietoa tulisi arvioida sen hyödyllisyyden ja käyttökelpoisuuden perusteella, jotta tieto voitaisiin omaksua niin, että sitä voitaisiin luotettavasti käyttää pohjana jollekin toiminnalle (Ronkainen ym. 2011, 135). Tiedon valinta voi jopa vääristää kehittämistoiminnan lopputulosta. Tietolähteiden valinnassa on tärkeää kohdistaa huomio niihin käytännön ongelmiin ja kysymyksiin, joihin tahdotaan vastata. (Heikkilä ym. 2008, 44, 46.) Opinnäytetyön tiedon pohjana käytettiin oppikirjoja. Oppikirjat ovat sekundäärisiä lähteitä, siksi niiden sisältöä on arvioitu kriittisesti. Spesifisiä ja ajankohtaisinta tietoa etsittiin tietokannoista, kuten Medicistä ja Oppiportista. Kehittämistoiminta pohjautuu jo olemassa olevaan tutkimustietoon sekä ammattilaisten hiljaiseen tietoon ja käytännön kokemukseen (Heikkilä ym. 2008, 44, 46). Useat lähteinä käytettyjen oppikirjojen ja artikkeleiden kirjoittajat ovat tehneet pitkän uran lasten hoitotyön parissa.

Potilaiden hyvinvointi on terveydenhuollossa tärkein kehittämistoiminnan tavoite ja päämäärä, minkä vuoksi on erityisen tarpeellista arvioida tietolähteiden eettisyyttä ja luotettavuutta. Tiedon perusteellinen kriittinen tarkastelu edistää eettistä turvallisuutta. Eettisesti vahvan kehittämishankkeen olennainen osa on perusteltu ja rehellinen sekä asiallisesti ja huolellisesti raportoitu tuotos. (Heikkilä ym. 2008, 44, 46.)

Opinnäytetyön tarkoituksen vuoksi opinnäytetyön tiedon valinnassa pohdittiin sen luotettavuutta käytettävyyden kannalta. Opinnäytetyössä tietoa on arvioitu niin, että saataisiin luotettavaa ja perusteltua tietoa toiminnan pohjaksi. Opinnäytetyössä on noudatettu rehellisyyttä, tarkkuutta ja huolellisuutta Hyvän tieteellisen käytännön ohjeiden mukaisesti (TENK 2012, 6) ja tietoa on pohdittu eettisen kestävyiden kannalta.

Asiantuntijoiden konsultaatiot lisäävät opinnäytetyön luotettavuutta (Vilkkä & Airaksinen 2003, 58). Opinnäytetyön kirjoitusprosessin aikana hyödynnettiin useampaa opinnäytetyön ohjauskertaa, konsultaatiokäyntiä TYKS:n lasten ja nuorten klinikan opiskelijavas-
taavien kanssa, TYKS:n lasten ja nuorten klinikan farmaseutin perehdytysluentoja, informaation pitämää luentoa sekä TYKS:n lasten ja nuorten klinikan kliinisen hoitotyön opettajan konsultaatiota. Myös huolellisesti koottu lähdeluettelo ja lähdeviitteet lisäävät opinnäytetyön luotettavuutta (Vilkkä & Airaksinen 2003, 58).

Opinnäytetyön eettisyyden ja luotettavuuden mittarit pätevät myös oppaassa. Oppaassa käytetyt lähteet ovat samoja kuin opinnäytetyössä, ja oppaan laadinnassa on pohdittu samoja luotettavuuden periaatteita kuin opinnäytetyön teoriaosuudessa.

Oppaan luotettavuuden maksimoinnin kannalta on tärkeää, että siihen tiivistetty tieto ei ole väärinymmärrettävissä. Oleellisempien tietojen tulee löytyä oppaasta.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ajantasainen ja selkeä opas sairaanhoitajaopiskelijoille. Oppaaseen oli tarkoitus koota keskeisimpiä lääke- ja nestehoidon taulukoita, lasten fysiologisia erityispiirteitä sekä yleisiä ohjeistuksia lasten ja nuorten lääke- ja nestehoittoon liittyen. Tavoitteena on, että opinnäytetyöstä ja oppaasta olisi hyötyä lasten hoitotyön opintojaksolla oppimisen tukena.

Opinnäytetyön suunnitelman laatiminen oli opinnäytetyöprosessin ensimmäinen vaihe. Jo silloin mietittiin opinnäytetyön rakennetta, aiheen näkökulmaa ja opinnäytetyössä käsiteltäviä asioita. Ohjaavat kysymykset mietittiin tässä vaiheessa. Ne auttoivat hyvin raportin suunnittelussa ja ohjasivat opinnäytetyön tekoa. Ohjaavat kysymykset kuvastivat hyvin opinnäytetyön tarkoitusta, ja niihin onnistuttiin vastaamaan niin opinnäytetyössä kuin oppaassakin.

Oppikirjalähteet olivat helppo löytää. Kirjallisuutta etsittiin laajasti eri kirjastoista sekä tietokannoista. Ajankohtaisten ja spesifimpien lähteiden löytäminen oli hankalampaa, sillä monet lasten fysiologiaa käsittelevät lähteet olivat yli kymmenen vuoden takaisia. Opinnäytetyössä käytettiin muutamaa yli kymmenen vuotta vanhaa lähdetä, mutta niiden luotettavuus ja käytettävyys arvioitiin tiedon muuttumattomuuden kannalta. Kun opinnäytetyön pohja oli luotu, jo luonnosteltuja kappaleita täydennettiin ja muokattiin sujuvammiksi. Kansainvälisiä lähteitä ei käytetty, sillä relevanttia ulkomaista tietoa aiheesta löytyi suppeasti. Tietoa etsittiin enimmäkseen kotimaisista tietokannoista ja kirjallisuudesta, jotta opinnäytetyöstä löytyvä hoitotyöhön liittyvä tieto olisi mahdollisimman hyvin kohderyhmää palvelevaa.

Tavoitteen saavuttamista on hankala itse kirjoittajana arvioida, sillä kohderyhmä tietää oletettavasti aiheesta vähemmän kuin kirjoittajat. Luotettavin onnistumisen mittari olisi opinnäytetyön käytön jälkeen kysyä opintojakson käyneeltä kohderyhmältä, oliko oppaasta ja opinnäytetyöstä hyötyä. Lisäksi arvioinnin tekee hankalaksi sairaanhoitajaopiskelijoiden erilaiset lähtötasot ja pohjatiedot opinnäytetyön aiheesta. Osalle opintojaksolle osallistuville opinnäytetyö voi olla hyödyllisempi kuin toisille johtuen mielenkiinnonkohteista ja pohjatasosta.

Opinnäytetyön sisällöllinen suunnitelma muuttui tekoprosessin myötä. Uudet lähteet toivat uusia tärkeitä asioita käsiteltäväksi, joista otettiin muutama laajempaan tarkasteluun, esimerkiksi lastenlääketutkimus.

Aiheen valinta oli helppo, mutta sen rajaaminen haastavampaa. Rajaamisalueita tuli esille opinnäytetyön raportin tekoprosessin aikana useita lisää. Aiheen valinnan yhteydessä ei täysin hahmotettu, mitä kaikkea aihe kattaa. Rajaamisessa piti pitää mielessä, mitkä tiedot ovat olennaisia juuri lasten hoitotyön opintojaksolla, eikä yleisesti sairaanhoitajan osaamisvaatimuksia pediatriisessa hoitotyössä.

Jatkotutkimusehdotukset:

1. Kuinka hyvin sairaanhoitajaopiskelijat osaavat lasten fysiologiset erityispiirteet lasten hoitotyön opintojakson jälkeen?
2. Miten lapsen fysiologiset erityispiirteet vaikuttavat lääkkeen farmakodynamiikkaan?
3. Millaista off-label -lääkkeiden käyttö lapsilla on Suomessa?

Opasta suunniteltaessa pohdittiin muun muassa sitä, kuinka laaja oppaan tulisi olla. Selkeitä ohjeistuksia oppaan sisällöstä tai laajuudesta ei ollut saatavilla. Opas on laadittu kirjoittajien näkemysten perusteella siitä, mikä on opinnäytetyön keskeisin sisältö. Oppaaseen koottavan sisällön rajaaminen oli aluksi hankalaa.

Oli pohdittava, mitä opinnäytetyön teoriaosuuden tietoa sairaanhoitajaopiskelijat tarvitsevat opintojakson tukena eniten. Lopuksi päädyttiin siihen, että tiivis ja selkeä opas on käytännöllisempi kuin laajempi tuotos. Opas on hyvin tiivis, koska tarkoituksena oli tiivistää opinnäytetyön teoreettinen osuus sellaiseen muotoon, josta tieto on mahdollisimman helposti saatavilla. Kirjoittajat kokevat tämän onnistuneen hyvin.

Opinnäytetyötä tehtäessä haastavinta oli pysyä opinnäytetyön aiheessa eli lääke- ja nestehoidon erityispiirteissä. Välillä unohtui, että kohderyhmän tulisi hallita aiheeseen liittyvä perustieto jo ennen lasten hoitotyön opintojaksolle osallistumista.

Kirjoittamisprosessin myötä kirjoitustaidot sekä tiedonhakutaidot kehittyivät kaikilla kirjoittajilla. Joitakin ristiriitoja ilmeni kirjoittajien mielipiteiden välillä. Ristiriidat kuitenkin lisäsivät pohdintaa sekä aiheen syvempää ja kriittisempää tarkastelua. Jokaisen kirjoittajan tuli prosessin aikana perustella ja myydä oma näkemyksensä muille kirjoittajille. Jokainen mielipide huomioitiin. Kirjoittajilla oli omat henkilökohtaiset vahvuutensa

opinnäytetyön prosessiin liittyen, mitä käytettiin hyödyksi koko prosessin ajan. Kirjoittajat hyötyvät opinnäytetyön tekemisestä muun muassa tulevissa lasten ja nuorten klinikan harjoitteluissa sekä yleisesti lääke- ja nestehoitoa toteuttaessa.

Työmäärää oli alussa vaikea arvioida, sillä kirjoittajat eivät olleet tehneet vastaavan laajuista työtä aiemmin. Tiukkoja aikataulusuunnitelmia ei juurikaan tehty. Opinnäytetyön suunnitelmaa laatiessa aikaa oli suhteellisen paljon verrattuna opinnäytetyön raportin kirjoittamiselle varattuun aikaan. Koska tarkempaa aikataulusuunnitelmaa ei tehty, kerääntyi tekoprosessin loppuvaiheeseen paljon töitä prosessin alku- ja keskivaiheiden työmäärään suhteutettuna. Vaikka aikataulusuunnitelma ei ollut tarkka, kaikki työvaiheet tehtiin huolellisesti.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

1. Tästä opinnäytetyöstä selviää, että sairaanhoitajien lääkehoidon osaaminen on yhteydessä lasten lääkehoidon ja hoitoon sitoutumisen onnistumiseen. Lasten lääkehoidossa tapahtuu kolme kertaa enemmän virheitä aikuisten lääkehoitoon verrattuna. Pienikin virhe voi olla hengenvaarallinen lapselle.
2. Lasten lääkehoito eroaa aikuisten lääkehoidosta farmakodynaamisten ja farmakokineettisten eroavaisuuksien vuoksi. Farmakodynaamisia erityispiirteitä ovat lääkevasteisiin vaikuttavien entsyymien, kuljetusproteiinien ja kohdeproteiinien kehittymättömyys sekä vain lapsilla esiintyvät haittavaikutukset. Farmakokineettiset eroavaisuudet liittyvät pitkälti lääkkeen kulkeutumiseen vaikuttavien elimien kehitysvaiheisiin eri ikäisillä lapsilla.
3. Lääkemuodon ja antotavan valinnalla on suuri rooli lasten ja nuorten lääkehoidossa. Lääkeaine ja hoidettava oire ovat osatekijöitä annostelureitin valinnassa. Lääkemuodon valinnassa tulee myös ottaa huomioon, millaisissa muodoissa ja millaisella antotavalla lapsi pystyy lääkkeen ottamaan.
4. Lasten nestehoito vaatii erityistä tarkkuutta, sillä lapsi on aikuista herkempi nestetasapainon häiriöille. Lasten nestetarpeen voi laskea Holliday-Segarin kaavan mukaan. Lasten yleisin nestetasapainon häiriö on kuivuma.
5. Off-label eli myyntiluvasta poikkeavasti käytettäviä lääkkeitä käytetään noin puolessa lasten lääkehoidosta. Muita lasten lääkehoidon haasteita ovat lasten vaihteleva hoitomyöntyvyys, vanhempien asenteet hoitoa kohtaan sekä lasten lääketutkimuksen eettiset ongelmat.

LÄHTEET

Aantaa, R., Manner, T. & Vilo, S. 2010. Suolaa, suolaa, enemmän suolaa... Lasten perioperatiivisesta nestehoidosta. *Finnanest* 43(3), 199-202. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä: http://www.finnanest.fi/files/aantaa_suolaa.pdf

Astma. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2012. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi06030#NaN>

Duodecim. 2018. Lääketieteen termit -sanakirja. Viitattu 1.3.2018. Saatavilla internetissä: www.terveysportti.fi → Lääketieteen termit

Eränen, T., Hentonen, H., Potrykus, M., Santamäki, A., Torniainen, K. & Wikberg, T. 2013. Lasten lääkinnässä käytettävien tablettien puolitettavuus käytännössä. *Sic!* 2, 2013. Helsinki. Viitattu 9.3.2018. Saatavilla internetissä: http://sic.fimea.fi/2_2013/lasten_laakinnassa_kayttavien_tablettien_puolitettavuus_kaytannossa

Halila, R. & Louhiala, P. 2017. Tutkia vai ei – lasten lääketutkimuksen eettinen ongelma. *Duodecim-lehti*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 5.4.2018. Saatavilla internetissä: <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2017/19/duo13936>

Hankonen, R. 2018. Parempia lääkkeitä lapsille. *Tehy -lehti* 3/2018. Helsinki: Otavamedia.

Heikkilä, A., Jokinen, P. & Nurmela, T. 2008. Tutkiva kehittäminen: Avaimia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin terveysalalla. Helsinki: WSOYPro.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan kirjapaino.

Hoppu, K. 2016. Lasten lääkehoidon erityispiirteitä. Teoksessa Rajantie, J., Heikinheimo, M. & Renko, M. Lastentaudit [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Fimea. Viitattu 9.3.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiporrti.fi/op/lta00013>

Hämeen-Anttila, K., Halonen, P., Siponen, S., Holappa, M. & Ahonen, R. 2011. Parental attitudes toward medicine use in children in Finland. *International Journal of Clinical Pharmacy (INT J CLIN PHARM)* 2011;33(5):849-58. Basel: Springer International Publishing.

Hämeen-Anttila, K., Siponen, S. & Ahonen, R. 2012. Lasten lääkkeiden käyttö on yleistä Suomessa. *Sic!* 4, 2012. Viitattu 14.3.2018. Saatavilla internetissä: http://sic.fimea.fi/4_2012/lasten_laakkeiden_kaytto_on_yleista_suomessa

Ivanoff, P., Risku, A., & Kitinoja, H. 2007. Hoidatko minua? Lapsen, nuoren ja perheen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro.

Jalanko, H. 2016a. Nestehoito. Teoksessa Rajantie, J., Heikinheimo, M. & Renko, M. Lastentaudit [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiporrti.fi/op/lta00126>

Jalanko, H. 2016b. Vesi- ja elektrolyyttitasapainon häiriöt. Teoksessa Rajantie, J., Heikinheimo, M. & Renko, M. Lastentaudit [online]. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiporrti.fi/op/lta00124>

Jalanko, H., Niinikoski, H. & Kallio, M. 2016a. Hyponatremia. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L., Rantala, H. & Niinikoski, H. Lastentautien päivitystyskirja. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Jalanko, H., Niinikoski, H. & Kallio, M. 2016b. Hypernatremia. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L., Rantala, H. & Niinikoski, H. Lastentautien päivystyskirja. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Jalanko, H., Niinikoski, H. & Kallio, M. 2016c. Nestehoidon perusteet ja toteutus. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L., Rantala, H. & Niinikoski, H. Lastentautien päivystyskirja. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Järvelä, K. 2015. Hypertoniset liuokset. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro.

Kataja, J. 2015. Onko jo aika muuttaa lasten ylläpito- ja nestehoidon käytäntöä? Suomen Lääkärilehti 20/2015. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.laakari-lehti.fi/pdf/2015/SLL202015-1403.pdf>

Kiviluoma, K. 2014a. Johdanto lasten nestehoitoon. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja tehohoito [online]. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiportti.fi/op/ajt00442>

Kiviluoma, K. 2014b. Lasten nestevajauksen tunnistaminen ja hoitaminen. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja tehohoito [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiportti.fi/op/ajt00444>

Kiviluoma, K. 2010a. Lasten nestetasapainon erityispiirteet. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kiviluoma, K. 2010b. Nestehoito lapsilla. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kiviluoma, K. & Peltoniemi, O. 2016. Lasten nestehoito. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiportti.fi/op/phh00058>

Kokki, H. 2017. Lääkkeiden poikkeuskäytön vaarat lapsilla. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2017;133(19):1843-8. Viitattu 9.3.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2017/19/duo13930>

Kokki, H. & Taivainen, T. 2014. Farmakokinetiikka lapsipotilailla. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja tehohoito [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 9.3.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiportti.fi/op/ajt00414>

Laitinen-Parkkonen, P., Kaukonen, A-M. & Broms, M. 2011. Lastenlääkeasetus leikki-iässä: onko lastenlääkkeiden saatavuus parantunut? Sic! 2, 2011. Helsinki. Viitattu 15.3.2018. http://sic.fimea.fi/lastenlaakeasetus_leikki_iassa

Metsävainio, K. 2010. Vesi- ja elektrolyyttiaineenvaihdunta. Teoksessa: Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Mustajoki, P. 2017a. Alkaloosi (elimistön nesteiden liiallinen emäksisyys). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 23.2.2018. Saatavilla internetissä: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00655

Mustajoki, P. 2017b. Asidoosi (elimistön nesteiden liiallinen happamuus). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 23.2.2018. Saatavilla internetissä: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00656

Nurminen, M-L. 2011. Lääkehoidon ABC. Helsinki: Sanoma Pro.

Paakkari, P. 2017. Hengitettävät lääkkeet (inhalaatiolääkkeet) – käyttöohje. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.2.2018. Saatavilla internetissä: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00942

Paakkari, I., Paakkari, P. & Forsell, M. 2016. Lääkkeen antotapoja ja lääkemuotoja. Viitattu 18.2.2018. Saatavilla internetissä: www.terveysportti.fi → Duodecimin lääketietokanta → Reseptiopas

Paavola, A. 2012. Lääkevalmisteiden erityispiirteitä. Sic! 4, 2012. Viitattu 13.2.2018. Saatavilla internetissä: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/120522/4_12%2024-25%20Laseten%C3%A4%C3%A4kevalmisteiden%20erityispiirteit%C3%A4.pdf?sequence=1

PotL 785/1992. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. Annettu 17.8.1992. Viim. muutos 21.12.2016. Viitattu 14.3.2018. Saatavilla internetissä: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

Puustinen, M-L. 2013. Lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet. Teoksessa Ilola, T., Hoikka, A., Heikkinen, K., Honkanen, R. & Katomaa, J. Anestesiahoitotyön käsikirja [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.terveysportti.fi → Sairaanhoidajan tietokannat → Anestesiahoitotyön käsikirja.

Ranta, I. 2013. Hoitotyön vuosikirja 2013: Sairaanhoidaja & lääkehoito. Helsinki: Fioca.

Reinikainen, M. 2010. Happo-emästasapaino. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ronkainen, S., Pehkonen, L., Lindblom-Yläne, S. & Paavilainen, E. 2011. Tutkimuksen voimasanat. Helsinki: WSOYPro.

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2014. Lääkehoidon käsikirja. 1.-3. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Saari, T. 2016. Lasten nestehoidon erityispiirteitä. Teoksessa Niemi-Murola, L., Metsävainio, K., Saari, T., Vahtera, A. & Vakkala, M. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiportti.fi/op/atd00144>

Sallialmi, M. 2014. Lääkeainevasteet lapsella. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja tehohoito [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 9.3.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.oppiportti.fi/op/ajt00410>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopisto. Viitattu 31.3.2018. Saatavilla internetissä: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Sand, O., Sjaastad, V., Haug, E. & Bjälle, J. 2014. Ihminen – fysiologia ja anatomia. Suom. Hekkanen, R. 8.-11. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Sane, T. 2016. Hyponatremia. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 22.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.terveysportti.fi → Lääkärin Käsikirja → Hyponatremia

Sane, T. 2010. Hypernatremia. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Santamäki, A., Minkkinen, H. & Eränen, T. 2012. Lasten lääkinnän ongelmatilanteet sairaalan arjessa. Sic! 4, 2012. Viitattu 28.2.2018. Saatavilla internetissä: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/120539/4_12%2026-27%20Lasten%20l%20E4%20E4kinn%20n%20ongelmatilanteet%20sairaalan%20arjessa.pdf?sequence=1

Sepponen, K. 2012. Lasten lääkkeiden käyttö ja siihen liittyvät ongelmat lasten ja vanhempien näkökulmasta. Dosis 2017; 28(4):294-301. Viitattu 28.2.2018. Saatavilla internetissä: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0379-2/urn_isbn_978-952-61-0379-2.pdf

Sistonen, J. & Niemi, M. 2017. Onko farmakogeneettisestä tiedosta apua lasten yksilöllisten lääkeannosten määrittämiseen kasvun ja kehityksen aikana? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2017; 133(19):1835-42. Viitattu 28.2.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2017/19/duo13940>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä 1088/2010. Annettu 2.12.2010. Viitattu 14.3.2018. Saatavilla internetissä: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101088>

Storvik-Sydänmaa, S., Talvensaari, H., Kaisvu, T. & Uotila, N. 2013. Lapsen ja nuorten hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro.

Tanskanen, I. 2017. Opinnäytetyön lajit [online]. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 26.3.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://messi.turkuamk.fi/opiskelu/9/Sivut/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6n-vaiheet.aspx>

TAYS. 2017. Laskimoportti. Viitattu 2.4.2018. Saatavilla internetissä: [https://www.pshp.fi/fi-FI/Ohjeet/Potilasohjeet/Syopataudit/Syopalaakehoidot/Laskimoportti\(68480\)](https://www.pshp.fi/fi-FI/Ohjeet/Potilasohjeet/Syopataudit/Syopalaakehoidot/Laskimoportti(68480))

Terveyskylä. 2018a. Lapsen leikkauskipu. Viitattu 10.4.2018. Saatavilla internetissä: <https://www.terveyskyla.fi/kivunhallintatalo/kipu-leikkauksen-j%C3%A4lkeen/leikkauskivun-lievitys-eri-potilailla/lapsen-leikkauskipu>

Terveyskylä. 2018b. Tunneloitu keskuslaskimoportti (PAC). Viitattu 2.4.2018. Saatavilla internetissä: [https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/sy%C3%B6p%C3%A4sairaudet/hoidon-toteutus/tunneloitu-keskuslaskimoportti-\(pac\)](https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/sy%C3%B6p%C3%A4sairaudet/hoidon-toteutus/tunneloitu-keskuslaskimoportti-(pac))

Turku hyvinvointitoimiala - Lasten ja nuorten poliklinikka. 2016. Babyhaler. Potilasohje. Viitattu 21.2.2018. Saatavilla internetissä: https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/babyhaler_0.pdf

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki. Viitattu 27.3.2018. Saatavilla internetissä: http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vainionpää, V. & Kiviluoma, K. 2010. Tunneloitavat keskuslaskimokatetrit ja -laskimoportit. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Varhila, K. 2015. Esipuhe. Teoksessa Inkinen, R., Volmanen, P. & Hakoinen, S. Turvallinen lääkehoito – opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 20.3.2018. Saatavilla internetissä: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1&isAlloved=y

Veijalainen, S. 2018. Perehdytystä lääkehoitoon ja -hoitoon uusille työntekijöille ja opiskelijoille. Luentosarja Turun yliopistollisen keskussairaalan lasten ja nuorten klinikalla.

Vilén, M., Vihunen, R., Vartiainen, J., Sivén, T. & Kurvinen, A. 2013. Lapsuus; erityinen elämäntaihe. Helsinki: Sanoma Pro.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

VSSH. 2017. Lasten ja nuorten sairaanhoito. Viitattu 4.4.2018. Saatavilla internetissä: <http://www.vssh.fi/fi/toimipaikat/tyks/to8/to8a/Sivut/default.aspx>

Yliopiston apteekki. 2018. MedCoat tablettikalvo. Viitattu 27.3.2018. Saatavilla internetissä: <https://www.yliopistonverkkoapteekki.fi/MEDCOAT-TABLETTIKALVO-10-KPL>

Opas

Lasten & nuorten lääke- ja nestehoidon erityispiirteet



Opas sairaanhoitajaopiskelijoille



© Hilla Rautiainen, Leanna Reiman & Katarina Räihä
Opinnäytetyö, Turku 2018



Sisällysluettelo

Johdanto	3
Fysiologiset erityispiirteet	4
Lääkkeistä aiheutuvia yleisimpiä haittavaikutuksia	5
Lääkehoito	6
Nestehoito	10
Yleisimmät nestehoitoa vaativat tilat	12
Lähteet.....	14

Johdanto

Opas on tehty osana keväällä 2018 valmistunutta opinnäytetyötä. Opinnäytetyön toiminnallisena tarkoituksena oli laatia opas lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta lasten hoitotyön opintojaksolle Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille.

Oppaaseen on koottu keskeisimmät lääke- ja nestehoidon kaavat, lapsen fysiologian erityispiirteitä sekä yleisiä ohjeistuksia lasten ja nuorten lääke- ja nestehoitoon liittyen. Tavoitteena on syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidon osaamista niin, että opiskelijat ymmärtävät myös toimintatapojen taustalla olevat fysiologiset tekijät. Opas on suunniteltu käytettäväksi päivittäin opintojakson yhteydessä ja opintomateriaalien tukena.

Oppaan sisältö on tiivistelmä varsinaisesta opinnäytetyöstä. Opasta ei ole tarkoitettu ensisijaiseksi tiedonlähteeksi.

Opasta lukiessa on hyvä pitää mielessä kysymykset, jotka auttavat oman oppimisen syventämisessä;

1. Mitä fysiologisia erityispiirteitä sisältyy lasten- ja nuorten lääke- ja nestehoitoon?
2. Miksi lääke- ja nestehoito on erilaista lapsilla ja nuorilla kuin aikuisilla?
3. Mitä sairaanhoitajaopiskelijan tulee tietää lasten ja nuorten lääke- ja nestehoidosta?

Turussa keväällä 2018

© Hilla Rautiainen, Leanna Reiman & Katarina Räihä

Fysiologiset erityispiirteet

Alla listattuna merkittävimmät lasten ja nuorten lääke- sekä nestehoitoon vaikuttavat fysiologiset erityispiirteet

1. Elimistön suuri kokonaisnestemäärä. Vastasyntyneellä n. 80 % painosta, murrosikään mennessä laskee 55-60 %:iin.
→ Elimistö on herkempi nestetasapainon häiriöille. Vesiliukoiset lääkeaineet jakautuvat tehokkaammin.
2. Lääkeaineen vähäisempi sitoutuminen plasman proteiineihin niiden pienen määrän sekä kehittymättömyyden vuoksi
→ Lääkeaineen suurempi vaikutus
3. Suolistossa erilaiset olosuhteet imeytymiselle. Vastasyntyneen iholla suurempi läpäisevyys.
→ Oikean lääkemuodon valinta erityisen tärkeää
4. Kehittymätön keskushermosto ja veri-aivoeste
→ Lääkkeiden kulkeutuminen aivoihin helpompaa
5. Maksan kehittymättömyys
→ Pienellä lapsella maksan metabolia hitaampaa; pienemmät lääkeannokset ja pidemmät annosvälit (lääkeaineen kumuloituminen).
Leikki-iässä eliminaatiokapasiteetti nousee jopa suhteellisesti suuremmaksi kuin aikuisiässä ja palautuu aikuistasolle murrosiän aikana.
6. Munuaisten glomerulusten ja tubulusten kehittymättömyys
→ lääkeaineen eliminaatio virtsaan on hitaampaa
7. Vain lapsilla esiintyvät haittavaikutukset
→ Tiettyjen lääkkeiden ja apuaineiden välttäminen

Lääkkeistä aiheutuvia yleisimpiä haittavaikutuksia

- Joitakin lääkkeitä aiheutuvia haittavaikutuksia esiintyy vain lapsilla ja nuorilla
- Esimerkkejä lääkkeiden haittavaikutuksista lapsilla ovat;
 - o Glukokortikoidien aiheuttama kasvun häiriintyminen ja sitä kautta sen hidastuminen
 - o Tetrasykliinien aiheuttama hammaskiilteen ja -luun vaurioituminen
 - o Asetyylisalisyylihapon aiheuttama Reyen oireyhtymä
- Myös lääkkeiden apuaineet voivat aiheuttaa haittavaikutuksia lapsille:
 - o Allergiaa voivat aiheuttaa esimerkiksi väriaineet ja sulfiitit
 - o ruuansulatuskanavan ärsytystä glyseroli
 - o nokkosrokkoa sakkariini.
 - o Säilytysaineena käytettävää etanolia saa olla lapsille annettavissa lääkkeissä vain vähän, sillä se ei metaboloitu lapsilla ollenkaan.

Tiettyjä haittavaikutuksia ilmenee aikuisilla enemmän kuin lapsilla. Esimerkiksi parasetamolin yliannostuksissa maksavauriot ovat lapsilla harvinaisempia kuin aikuisilla.



Lääkehoito

Lapsille oikean lääkemuodon valitseminen saattaa olla ajoittain haastavaa. Optimaalinen lääkevalmiste on erityisesti lapsille suunniteltu ja tarkoitettu eli sisältää lapsia varten mitoitettun lääkemäärän, jotta annostelu olisi tarkempaa ja turvallisempaa.

- Lääkeaine ja hoidettava oire määrittelevät pitkälti annostelureitin valinnan lasten ja nuorten lääkehoidossa
- Lapsen kasvun ja kehityksen vaikutus lääkeaineiden eliminaatioon on otettava huomioon lääkkeen valinnassa ja annostelussa
- Lapselle määrätty annos ei saa milloinkaan ylittää aikuisilla käytettävää annosta, vaikka esimerkiksi leikki-ikäinen tarvitseekin aikuisten annosta suhteellisesti jopa 50 % suuremman annoksen
- Lääkkeen valintavaiheessa tulee valita lääkkeelle myös antotapa, jolla lääkehoito parhaiten onnistuisi

Oraaliset lääkkeet

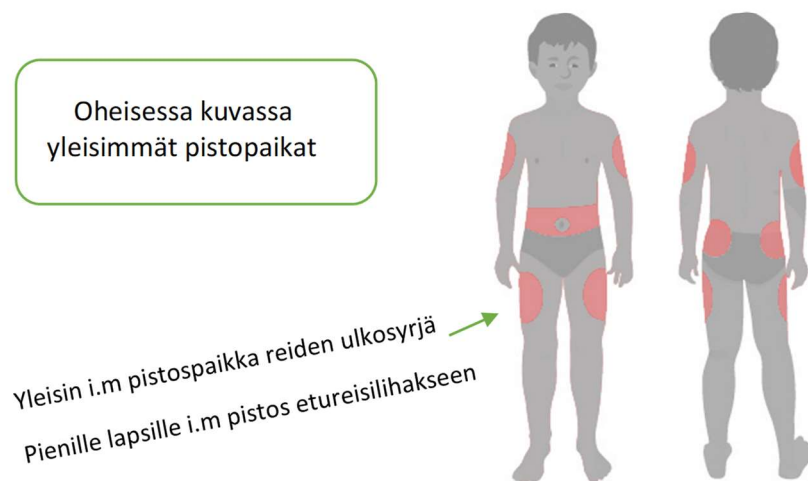
- Jaetaan kiinteisiin ja nestemäisiin. Yleisimpiä oraalisia lääkkeitä ovat tabletit, oraalinesteet, kapselit, liuotettavat jauheet tai poretabletit
- Lasten mahalaukun pH-arvo on ensimmäisten elinvuokojen ajan aikuisten arvoa korkeampi, muita oraalisesti otettavien lääkkeiden imeytymiseen vaikuttavia fysiologisia eroavaisuuksia ei lasten ja aikuisten välillä ole

Rektaaliset lääkkeet

- Lääkettä voidaan annostella peräsuolen kautta esimerkiksi, kun oksentelun tai nielemisvaikeuden vuoksi lääkkeen ottaminen suun kautta ei onnistu.
- Imeytyminen on yleensä vähäistä, hidasta ja epävarmaa.
- Rektaalisesti annosteltu lääke voi aiheuttaa myös paikallisia oireita tai lääke voi tulla imeytymättömänä pois ulosteen mukana.

Injektiot

- Lapsille ja nuorille annetaan suhteellisen vähän lääkkeitä ihonalaiskudokseen tai lihakseen
- Lääkkeet, jotka hajoavat suolistossa (esim. insuliinit), eivät suun kautta annettuina pääsisi verenkiertoon, on annettava injektiona
- Neulan koko valitaan lapsen iän ja koon mukaan



(kuva: <http://kidshealth.org/en/teens/injection-graphic.html>)

Inhalaatiot


- Alle 4-vuotiaille lapsille inhalaatiolääkkeet annetaan aerosoleilla ja tilanjatkeilla. Lapsen täyttäessä 3 vuotta, voi tilanjatkeen maskin ottaa pois. Mikäli lapsi 4-vuotiaana osaa oikean hengitystekniikan ja hänen sisäänhengitys on riittävän voimakas, voi lapsi siirtyä käyttämään jauheinhalaattoria.

Iholle annosteltavat lääkkeet

- Aikuisiin verrattuna lapsilla lääkkeiden imeytymisessä suurin eroavaisuus on vastasyntyneiden ja keskosten ihon suurempi läpäisevyys.
- Kehon vähäisen rasvapitoisuuden takia pienillä lapsilla rasvaliukoiset lääkkeet kulkeutuvat helpommin ihon lävitse, ja voivat aiheuttaa epätoivottuja systeemivaikutuksia.
- Kehon rasvapitoisuus lisääntyy ensimmäisten elinvuosien aikana ja jälleen vähenee leikki-iässä.
- Lääkeaineiden imeytymiseen iholta vaikuttaa myös lasten ihon ja limakalvojen suuri pinta-ala suhteutettuna aikuisten ihon ja limakalvojen pinta-alaan.

Laskimonsisäinen lääkehoito

- Sopivan kanylointiin sopivan laskimon löytäminen on hankalimpia piirteitä lasten lääke- ja nestehoidossa. Kanylointiin sopivat kämmenselän, ranteen volaaripuolen, jalkaterän ja pään laskimot. Ennen kanylointia on huolehdittava lapsen ihon puuduttamisesta.

 Lapsille suositellaan laitettavaksi paikallispuudutevoidetta 30-60 min ennen kanylointia

Laskimoportti

- Lapsilla indikaatiot ja kanylointitekniikat erityiskanyyleihin, kuten laskimoporttiin, ovat vastaavat kuin aikuisilla.
- Erityisesti lapsisyöpäpotilailla suositetaan laskimoporttia pitkäaikaiseen solunsalpaaja- ja nestehoidon toteuttamiseen.
- Lapsipotilailla ihonalaisen kudoksen niukkuus aiheuttaa joskus ongelmia laskimoportin sijoittamiselle.
- Lapsipotilaiden kohdalla erityiskatetrin kiinnitys vaatii erityistä huomiota, sillä lapset eivät välttämättä ymmärrä katetrin tarkoitusta tai eivät halua sitä

HUOM!

Lääkettä voidaan antaa myös korvan, nenän tai silmän kautta.

Parasetamoli

- Lapsilla ja nuorilla annosvälin tulee olla vähintäänkin 4h ja munuaisten vajaatoimintaa sairastavilla vähintään 6h
- Turvallinen, kun oikein annosteltu!
- Huom! Vastasyntyneillä per os -annos on 15mg/kg vähintään 8h välein, i.v taas 20 mg/kg
- Parasetamoli annetaan 15 minuutin kuluessa laskimoinfuusiona

Potilaan paino	Parasetamoliannostus
<10 kg	30 mg/kg
>10 kg - <33 kg	60 mg/kg, vrk-annos EI yli 2g
>33kg - <50 kg	60 mg/kg, vrk-annos EI yli 3g
>50 kg	4 g/vrk
>50 kg jos maksatoksisuutta	3 g/vrk

Nestehoito

- Viralliset nestehoidon hoitokäytännöt eivät perustu tieteelliseen näyttöön, vaan Holliday-Segarin kaavan laskelmiin nesteen tarpeesta. Kaavan mukaan yhtä kulutettua kilokaloria kohtaan tarvitaan yksi millilitra vettä.

Holliday Segarin kaava

Perustarve	
< 10 kg	100 ml/kg
Yli 10 kg	1000 ml + 50 ml/kg
Yli 20kg	1500 ml + 20 ml/kg

- Suurimpina eroavaisuuksina lasten ja nuorten sekä aikuisten nestehoidon välillä ovat tarpeiden muuttuminen eri kehityskausina sekä varsinkin pienten lasten nestehoitoa toteuttaessa vaadittava erityinen tarkkuus
- Alle 16-vuotiaan elimistö on aikuisen elimistöä herkempi nestetasapainonhäiriöille, sillä elimistön nestemäärä on lapsilla suhteellisesti suurempi kuin aikuisilla, ja munuaisten toiminta on aikuisia kehittymättömämpi
- Vastasyntyneen elimistön kokonaisnestemäärä on noin 80 %. Murrosikään mennessä elimistön nestemäärä laskee 55-60 %: iin.
- Nestehoidossa käytettävät nesteet voidaan jakaa isotonisiin, hypotonisiin ja hypertonisiin nesteisiin.

Kuivuma

- Kuivuminen eli dehydraatio, joka lapsilla johtuu yleensä suoliston virustulehduksesta. Tulehdus aiheuttaa kuumetta, jolloin elimistön veden tarve lisääntyy, mutta oksentelun ja ripuloinnin takia elimistö menettää vettä ja suoloja.
- Kipeälle lapselle kuivuma kehittyy nopeasti, sillä lapsi ei jaksa juoda eikä syödä.
- Kuivumatilat voidaan jakaa isotoniseen, hypotoniseen ja hypertoniseen kuivumaan.
- Menetetyt nesteet korvataan isotonisella nesteellä, kuten Ringerin liuoksella. Kuivumatioissa potilaan vuorokautisesta neste- ja elektrolyyttitarpeen toteutumisesta huolehditaan antamalla potilaalle esimerkiksi 5-prosenttista glukoosia.
- Nestevaje lasketaan lapsen oireiden ja painonmenetyksen mukaan. Mikäli oireisiin lukeutuu oksentelun lisäksi kouristelu ja uneliaisuus, tai seerumin Na-pitoisuus on alle 120 mmol/l, korjataan nestevaje antamalla potilaalle 3-prosenttista keittosuolaliuosta 2 ml/kg tunnin aikana.

Yleisimmät nestehoitoa vaativat tilat



Nestehoitoa vaativa tila	Oireet & syyt	Hoito
Hyponatremia (P-Na alle 136 mmol/l)	Lievässä ei oireita, vaikeassa väsymys, voimattomuus, pahoinvointi, tajunnanhäiriöt sekä kouristelu	Suun kautta annettava nesteytys tai hypotonisen kuivumatilan hoito
Hypernatremia (P-Na yli 145 mmol/l)	Keskushermosto-oireet (levottomuus, ärtyneisyys, kouristukset), kuumeilu ja hikoilu	3% NaCl-liuos 2ml/kg tunnin aikana TAI 5,85% NaCl-liuos 1ml/kg 1h aikana
Isotoninen kuivuma (seerumin Na 130-150 mmol/l) → Syinä suolitukos ja vatsakalvontulehdus	Kaikille kuivumatyypeille yhteisiä oireita: kuivat limakalvot, diureesin vähyys, viileä periferia, pidentynyt kapillaarien täyttymisaika sekä ihon kimmoisuuden aleneminen	Ringer tai NaCl-liuos (isotoninen neste) + vrk perustarve 5% glukoosiliuoksena
Hypotoninen kuivuma (Seerumin Na <130 mmol/l) → Syinä kuumeilu, ripuli ja oksentelu		Ringer tai NaCl-liuos + loput nestevajeesta 5% glukoosiliuoksella sekä elektrolyyttisillä
Hypertoninen kuivuma (Seerumin Na >150 mmol/l) → Syinä palovammat		5% glukoosiliuos jossa niukasti (0,3%) natriumia ja elektrolyyttisillä

Nestehoitoa vaativa tila	Oireet & syyt	Hoito
Asidoosi (Elimistön pH <7,35)	Hyperventilaatio, suola- ja nestetasapainon häiriöt ja yleistilan lasku	Perussairauden hoito, insuliini- ja nestehoito
Alkaloosi (Elimistön pH >7,45)	Respiratorinen alkaloosi: raajojen puutuminen, heikotus, krampit. Metabolinen alkaloosi: päänsärky, oksentelu, krampit (suolatasapainon häiriöt)	Respiratorinen alkaloosi: hengityksen normalisointi Metabolinen alkaloosi: Kaliumlisä sekä yleisestä nestetasapainosta huolehtiminen

Lähteet

Oppaassa on käytetty samoja lähteitä kuin opinnäytetyön teoriaosuudessa. Seuraavat lähteet ovat opinnäytetyön teoriaosuuden ulkopuolisia lähteitä:

Ashorn, M. 2016. Lapsen ripuli ja oksentelu. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.4.2018. Saatavilla internetissä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.terveysportti.fi → Lääkärin Käsikirja → Lapsen ripuli ja oksentelu

Kansilehden kuvien lähteet:

CC0 Creative Commons

Prashant Sharma, <https://pixabay.com/en/child-fun-cute-joy-little-colors-3194977/>

Ryan Fields, <https://unsplash.com/photos/Xz7MMD5tZwA>

Bata Stojanovic, pixabay.com/en/baby-newborn-blanket-child-little-3276199/

Aaron Cabrera, <https://pixabay.com/en/lifestyle-nature-ease-fun-family-3238401/>

Sivu 7. kuva:

The Nemours Foundation

<http://kidshealth.org/en/teens/injection-graphic.html>

Oppaassa käytetyt leikekuvat: picmonkey.com

Muistiinpanoja





"Lapsi on pipi ja vuoteessa makaa,
ei saa nousta kuin aikojen takaa.
Otappas lääkettä, rohtoa nauti,
kohta on kaukana pipi ja tauti"

- Arvo Ylpö

